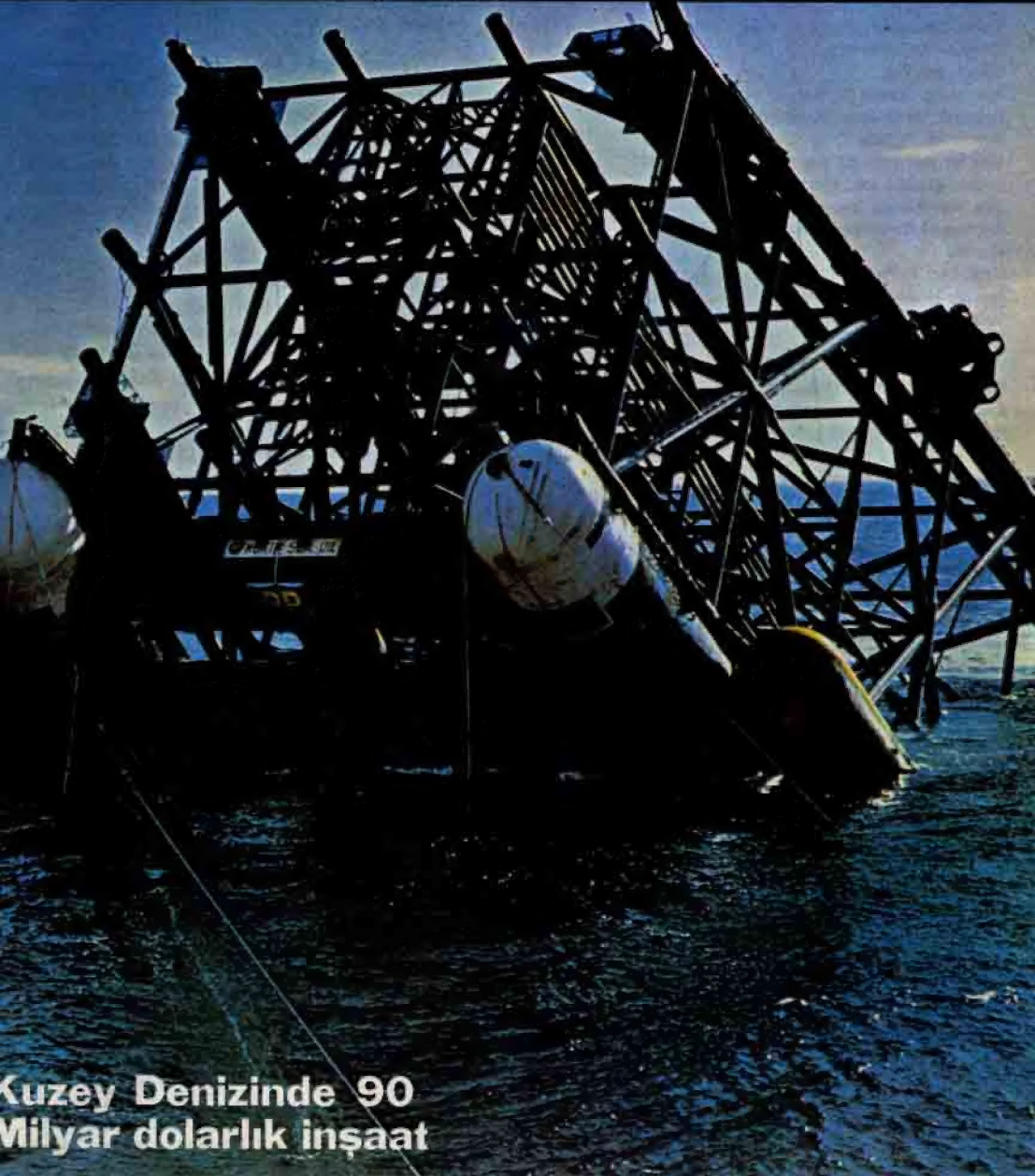


# BİLİM VE TEKNİK

AYLIK POPÜLER DERGİ

Sayı 94 - Eylül 1975



Kuzey Denizinde 90  
Milyar dolarlık inşaat

**"HAYATTA EN HAKİKİ MÜRŞİT  
İLİMDİR, FENDİR."****ATATÜRK****İÇİNDEKİLER**

Kuzey Denizinden Petrol ve Tabii Gaz'ın	
Çıkarma Çalışmaları . . . . .	1
Görgü Tanıklığı . . . . .	6
Einstein'ın Dördüncü Boyutu . . . .	12
Gökyüzü Varlıklarını Tanıyalım :	
Güneş ve Yıldızlar . . . . .	17
1980'ler için yeni bir Süveyş Kanalı . .	22
Kuşlar İçindeki saat ayarlaması :	
Göç Mevsiminde Doğan Huzursuzluklar .	28
İngilizce'de Karşılaşılan Yapısal Güçlükler	
Üzerine . . . . .	34
Uçak Kaza Nedenleri . . . . .	37
Hortum Hemen Hemen Herşeyi . . . .	
Yutabilecek . . . . .	39
Nasıl Uyuyoruz ? . . . . .	41
Tansiyon ve Tuz . . . . .	44
Einstein'ın Ünlü Formülü . . . . .	45
Sesüstü Hızlar (Süpersonik hızlar) . .	46
Böceklerin Öldürücü İlaçlara Karşı	
Dirençli . . . . .	48
İpek Böceğinin Yapma Besinle Beslen-	
mesi . . . . .	48
Düşünme Kutusu . . . . .	49

**SAHİBİ :  
TÜRKİYE BİLİMSEL VE  
TEKNİK ARAŞTIRMA KURUMU  
ADINA****GENEL SEKRETER VEKİLİ  
Prof. Dr. Akif KANSU****TEKNİK EDITÖR VE  
YAZI İŞLERİNİ YÖNETEN  
Nüvit OSMAY** **SORUMLU MÜDÜR  
Tevfik DALGIÇ****"BİLİM ve TEKNİK" ayda bir yayımlanır**

- Sayısı 250 kuruş, yıllık abonesi 12 sayı hesabıyla 25 liradır.
- Abone ve dergi ile ilgili her türlü yazı; BİLİM ve TEKNİK, Atatürk Bulvarı No. 221, Kat: 3, Kavaklıdere - Ankara adresine gönderilmelidir.

**Telefon : 26 27 70 - 43 / 44****Okuyucularla Başbaşa**

**O** kuyucularımız hatırlayacaktır, bundan birkaç sayı önce «okuyucular cevap veriyor», diye bir sayfa açmamız istenmiş, biz de şimdiye kadar yaptığımız tecrübelerle dayanarak, fikrin olgunlaşmasını zamana bırakmıştık. Maalesef bir iki okuyucudan başka bu sayfa ile ilgilenen olmadı ve biz de tabii olarak böyle bir şeyden vazgeçtik.

Geçende bir okuyucumuz derginin fiyatının artırılmasını ve kabilse bir forma (16 sayfa) kadar büyütülmesinin düşünülüp düşünülmendiğini soruyordu. Bu durumu epey zamandır inceliyoruz. Şimdilik herhangi bir değişiklik bahis konusu değildir. İleride gene düşünerüz.

Bu sayıda belki birçok ilginç yazı arasında genel olarak «görgü tanıklığı» sizi biraz düşündürcektir. Bunu okuduktan sonra artık «gerçekten gözüme'e gördüm.» demek bile pek kolay olmayacaktır. Yazı Amerikanın en ünlü bilim dergilerinden «Scientific American»den çevrilmiştir.

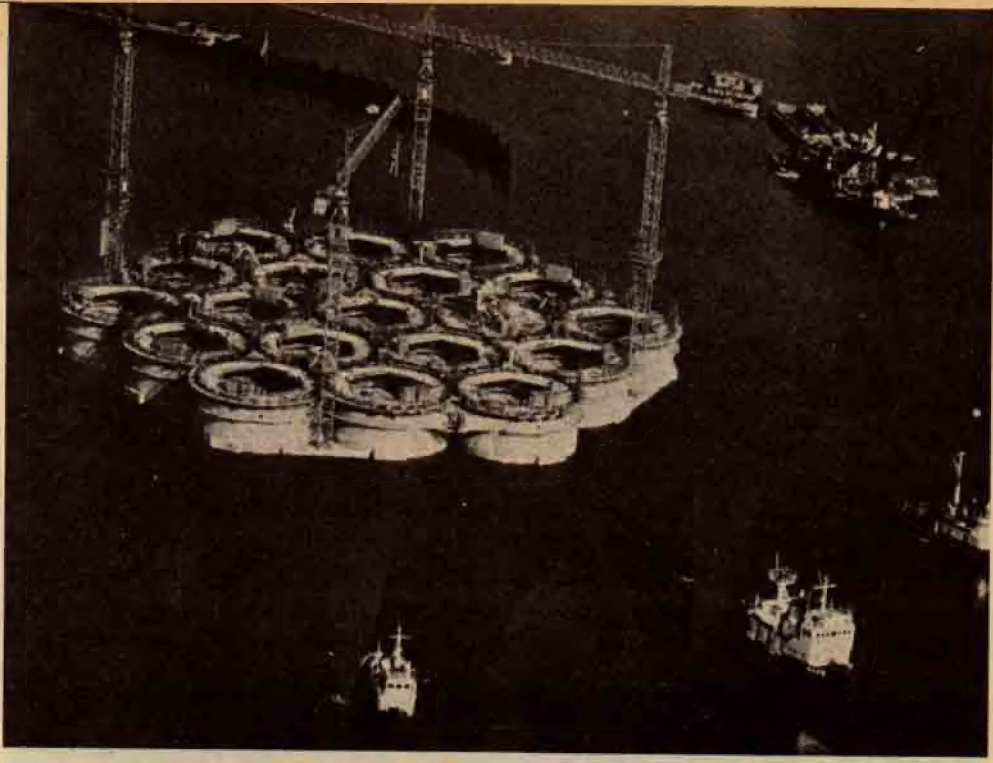
Kuzey Denizinden petrol çıkarmak günnün en fazla üzerinde durulan konusudur, eğer bunda tam anlamı ile başarı sağlanırsa, Avrupa Arap ülkelerinden aldığı petrolden tamamiyle vazgeçebilecektir.

Süveyş Kanalı'nın açılması da büyük bir başarıdır, ileride genişletilmesi ve derinleştirilmesi de söz konusudur. Gelecek sayımızda bu yazılara ek olarak süper tankerlerden bahsedeceğiz. Teknik çıkan yeni ihtiyaçlara daima yeni buluşlarla cevap vermekte gecikmemektedir. Yalnız bazan bu yeniliklerin de kendilerine göre sakıncaları oluyor. Ne yapmalı dünyada hiç birşey dört başı mamur olmuyor.

DDT böcekleri öldürdü, sonra tabiat daha dirençli böcekler geliştirdi, bir taraftan da sularımız kirlendi ve DDT bir mesele oldu.

Saygı ve Sevgilerimizle,  
**BİLİM ve TEKNİK**





**Betonarme platformun başlangıcı :** İlk yapılan betonarme platformun temel kaldesinde petrol deposu vazifesi gören 19 adet yuvarlak hücre 6 metre yüksekliğe kadar inşa edildikten sonra kuru havuzdan alınarak yüzdürülmekte ve remorklarla denizin daha derin bir yerine götürülmektedir. Yeni yerde hücreler 55 metre yüksekliğe kadar yapıldıktan sonra temel kaidesi kendi ağırlığı ile denizin dibine doğru alçacaktır.

## KUZey DENİZİNDE PETROL VE TABİİ GAZ'IN ÇIKARMA ÇALIŞMALARI

*Derleyen : İLYAS İMER*  
İnş. Müh.

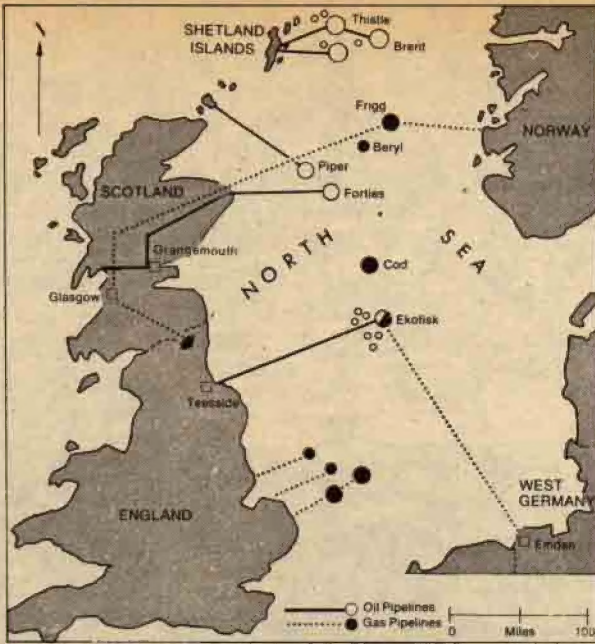
**K**uzey Denizinde petrol ile tabii gazın bulunduğu dair 1969 senesine kadar kimsenin bilgisi yoktu. O senenin sonunda araştırma sondajları yapan «Phillips Petroleum» Amerikan firması nihayet hiç bir netice almadan Kuzey Denizi terk etmeğe hazırlandığı sırada yaptığı son sondajın neticesinde Norveç sektöründe Ekofisk'te dünyanın en zengin petrol ve tabii gaz yataklarından birini keşfetti.

Bir sene sonra British Petroleum Co. Ltd. (BP) Şirketi de İskoçya'nın kuzey

sahilleri açıklarında petrol buldu. Bu suretle enerji peşinde çok uluslu bir yarış başladı. Denizin altında keşfedilen bu enerjinin çıkarılması için lüzumlu deniz platformları, boru hatları ve terminallerin inşaatları için 90 milyon dolar tutarında bir yatırım öngörülmektedir.

Kuzey Denizinin altında 30 milyon varil petrol ile bu enerjinin yarısına eşit 1700 milyar metre küp tabii gaz'ın bulunduğu tahmin edilmektedir. Bu miktarlar dünyadaki bütün rezervlerinin % 3'ü kadardır, ancak tümünün toplu bir mıntı-





**Kuzey Denizi Petrol sahaları Sahillere uzanacak birçok boru hattı ile birleşecek. Sahillerin açıklarındaki derin hendekten dolayı Norveç'e yalnız bir boru hattı planlanmıştır. Kalın çizgiler petrol, noktalı çizgiler tabii gaz boru hatlarını gösteriyor.**

kada bulunması nadir bir tesadüftür. Bütün dünyada 1 milyon varil kapasiteli ancak 100 kadar saha mevcuttur, ki bunların 10 tanesi hâlen Kuzey Denizinde bulunmuş, 60 tanesi ise Orta Doğu'dadır.

Petrolün bulunduğu yerler fevkalâde derin, ayrıca yüksek dalgalara, sert akıntılara ve çok hızlı esen rüzgârlara maruzdur. Bu nedenle Kuzey Denizinden petrolün çıkarılması ve teslimi için Petrol Endüstrisinin yürütmekte olduğu çalışmalar şimdiye kadar görülmemiş derecede çok çetin doğa koşulları ile kahramancasına mücadele edilerek yapılmaktadır.

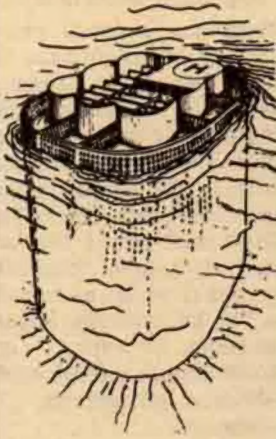
Denizden petrol çıkarmak için geniş ve derin platformlar inşa etmek zorunludur. Başlangıçta platformun denizin altında kalan kısım çelik ise en yakın sahilde fabrikadan gelen parçalardan monte edilir, veya betonarme ise sahilde yapımına başlanır ve ağır kısımlar halinde büyük dubalar yardımı ile yüzdürülerek denizdeki yerine kadar remorkör yedeğinde götürülür. Kısmen bitmiş yapı burada denizin dibine indirilir ve oturtulduktan sonra platformun geriye kalan üst kısmının inşaatı açık denizde tamamlanır.

Platform kısımların uzak yerlere kadar taşınması dubaların yavaş gitmesi nedeni ile 6 gün kadar vakit almaktadır. Platformlar çelik inşaat veya betonarme olarak iki tiptir. Çelik olanlar hafif fakat bunlar denizin dibine kazık çakılarak bağlanması lâzım, dolayısı ile güç bir temel işinin yapılmasını icap ettirir. Betonarme platformları ise daha az hacimli fakat çok daha ağır olduğundan koca denizde sırf kendi ağırlığı ile durabilmekte, bu bakımdan temellerinde kazık çakılması lüzumsuz ve bu sebeple inşaatları daha çabuk tamamlanıyor. Sürat mühim bir faktör, çünkü devletler ve büyük yatırımlar yapan şirketler petrolün bir an evvel çıkmasını istiyorlar. Su derinliğinin 100 metreye kadar olan yerlerde betonarme platformları daha ucuza malolmaktadır. Ayrıca çelik platformlarda binlerce ton çelik malzemesinin piyasada bulunabilmesinin zorluğu vardır. Hâlen yapılmakta olan platformların yüzde 30'u betonarmedir. Derin sularda yapılan platformlar 80-90 katlı bir gökdelen binası kadar yüksektir, bundan sonra yapılacak olanlar ise daha da yüksek olacak ve Eiffel Kulesine yaklaşıktır.



# KUZEY DENİZİNDE BETONARME PLATFORMLAR

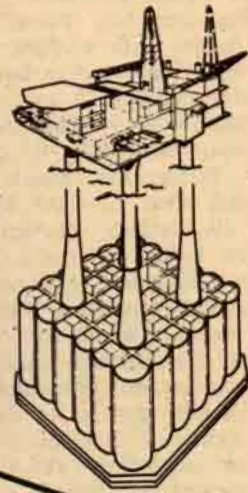
**Açık Denizde  
Petrol Deposu**



**Derin Suda  
Petrol Sondajı**



**Sondaj, Pompaj  
ve Depolama**



**Mal Sahibi**

Sektör  
Deniz derinliği  
Toplam yükseklik  
Toplam ağırlık  
Kapasitesi, varil  
Maliyet, dolar  
Teslim tarihi

**Phillips**

Ekofisk  
70 m.  
110 m.  
236.000 t  
1.000.000  
28 milyon  
1973

**Mobil Oil**

Beryl sahası  
120 m.  
200 m.  
220.000 t  
900.000  
Yak. 63 milyon  
1975

**Shell, (İngiltere)**

Brent sahası  
150 m.  
220 m.  
—  
1.000.000  
Yak. 72 milyon  
1975

**Shell/Esso**

Cormorant  
—  
236 m.  
303.000 t.  
—  
Yak. 84 milyon  
1976

İskoçya sahilleri açıklarında Forties petrol sahasında yapılmakta olan «Highland One» platformu çelik olup inşaatına 23.300 ton çelik malzemesi sarfedilmiş ve denizin dibinde 140 santimetre çap ve 75 metre boyunda 44 adet kazık ile tutturulmuştur. Döşemesine petrol sondaj kuleleri, monte edildikten sonra platformun denizin dibinden kulelerin üstüne kadar yüksekliği 220 metre, bütün tesisatı ile ağırlığı 38.500 ton ve maliyeti 165 milyon dolar olacaktır.

Şetland Adaları açıklarında yapılmakta olan «Signal» çelik platformu daha da büyüktür. İnşaatına sarfedilecek çelik miktarı 32.000 tondur. Bulunduğu denizin derinliği 160 metre, ayakları 9 metre çapındadır ve her iki yan tarafında 9 metre çap ile 80 metre derinliğinde toplam 70.000 varil petrol kapasiteli iki deposu bulunmaktadır. Boyutları 92 X 61 metre olan döşemesinden 60 adet sondaj kuyusu açmak mümkün olacak ve platform günde 200.000 varil petrol çıkarabilecekler. Platformun denizin dibinden sondaj

kulelerin üstüne kadar toplam yüksekliği 280 metre olacaktır. Bulunduğu deniz mintikasındaki doğal koşullar çok ağır, azami dalga yüksekliği 28,5 metreyi bulmakta, şiddetli rüzgârlar saatte 80 kilometre hızla esmektedir ve saniyede 1,3 metre sürat ile akan akıntıları vardır. Bütün bu tesirlerden dolayı platform 15.300 ton yan kuvvet ile 2 milyon tonmetre gibi muazzam bir devrilme momenti tesirindedir. Yapılan hesaplar neticesinde bu kuvvetlere karşı denizin dibinde 130 santimetre çapında ve 30 ilâ 140 metre boyda 84 adet kazık çakılmıştır. Döşemenin üzerindeki tesisatın yükü ile beraber platformun toplam ağırlığı 57.000 ton ve maliyeti 175 milyon dolar olacaktır.

Şetland Adaları açıklarında Brent petrol sahasında da başka bir betonarme platformu inşa edilmiştir. Platformun kaidesi birbirine daire şeklinde bağlı 19 adet silindirik hücreden müteşekkildir. Her hücrenin duvarı 50 santim kalınlığında, 20 metre kutrunda ve 55 metre



yüksekliğindedir. İçleri boş ve üstleri kapalı ve «Condeep» diye tanımlanan bu yuvarlak hücreler denizin altında hem platformun temeli ve hem de bir milyon varil petrol alabilecek bir depo olarak kullanılacaktır.. Yuvarlak hücrelerden üç tanesi ayak vazifesi göreceğinden bunlar diğer hücrelerden daha yüksek denizin seviyesinden 20 metre yukarısına kadar çıkarılacak ve üstlerine petrol sondajı tesisatı taşıyacak bir döşeme yapılacaktır. Platformun inşaatı sahilde kaideyi teşkil eden yuvarlak hücrelerin yapılması ile başladı. Bunların yüksekliği 6 metreyi bulduktan sonra kaide denize indirilip yüzdürüldü ve suyun daha derin bir yerinde 19 yuvarlak hücrenin inşaatına 55 metre yükselineceye kadar devam edildi ve bu irtifada üstleri kapatıldı. Hücrelerin inşaatı yükseldikçe platform kaidesi kendi ağırlığı ile denizin dibine doğru alçalıyordu. Hücreler tamamlandıktan sonra platform dubaların yardımı ile ve morkörler yedeğinde açık denizdeki yerine kadar götürüldü ve inşaatı burada ikmâl edildi. İkmâl inşaatı sırasında platformun kaidesi ilâve ağırlıktan dolayı daha da alçalarak denizin dibine oturtuldu. Brent betonarme platformu deniz dibinden döşemesi üzerine monte edilecek petrol sondaj kulesinin üstüne kadar 225 metre yüksekliğinde olacak, yapımına 65.000 metre mikâp betonarme dökülecek, toplam ağırlığı tahminen 500.000 ton, maliyeti ise 157 milyon dolar olacaktır.

Beton platformları kısmen kaidelelerinde depolama yerleri mevcut olduğundan çelik platformlardan 15 misli daha ağırdır. Açık denizde bütün tesirlere karşı yalnız kendi masif ağırlığı ile dayanabilmektedir. Ancak bu fazla ağırlıktan dolayı denizin dibindeki zemininin sağlam ve oturduğu sahin düzgün olması icap etmektedir. Shell Petrol Şirketi ismarladığı her beton platform için temel durumundan emin olmak için denizin altında ayrıca 1.2 milyon dolar tutarında zemin araştırması yapmak mecburiyetindedir.

Bugün için Kuzey Denizindeki Ekofisk sahasında günde ancak 50.000 varil petrol üretilmekte ve iki şamandra arasında bağlı tankerlere yüklenmektedir. Fakat gelecek seneye kadar denizden sahillere doğru yapılmakta olan petrol ve tabii gaz boru hatlarının bir kısmı bitmiş olacaktır. Örneğin Ekofisk sahasından İngiltere'nin kuzey doğusunda Teeside'e petrol götürecek 85 santimetre çapında 410 kilometre uzunluğunda boru hattının derin-

liği 95 metreyi bulan su altındaki 400 kilometrelik kısmı bitmiştir. Teeside'de alıcı tesisatına dahil beheri 750.000 varil kapasitede 10 depo tankı ile sıvı tabii gaz rafinerisi ve 8 adet yükleme iskelesi inşaatına da başlanmış bulunmaktadır.

Forties sahasından alınacak petrol 80 santimetre çapında bir boru hattı ile İskoçya'nın kuzey doğusunda Cruden Bay körfezine getirilecek ve buradan da 90 santimetre çapında bir boru ile Firth Of Forth'da günde 100.000 varil kapasiteli Grangemouth'deki rafineriye ulaştırılacaktır. Forties sahasının verimi günde tahminen 400.000 varil petrol olduğundan mevcut rafineri dört misli büyütülecektir. Rafineriye gelen ve su altında kalan boru hattının 200 kilometrelik kısmının inşaatı tamamlanmış ve ayrıca Grangemouth'da 300.000 tonluk petrol tankerlerinin yanaşabilmesi için gereken liman inşaatına başlanmıştır.

Ekofisk sahasından alınarak Batı Almanya'nın Emden şehrine tabii gaz nakledecek boru hattının döşenmesi de çok ilerlemiş durumdadır. Borunun çapı 90 santimetre ve toplam 500 kilometre uzunluğundan 460 kilometresi denizin altındadır.

İnşa halinde bulunan diğer boru hatları arasında Piper sahasından İskoçya'nın kuzeyinden Orkney Adalarına gidecek 255 kilometrelik petrol boru hattı ile Frigg sahasından İskoçya'nın kuzey doğusunda St. Fergus'a ulaşacak 415 kilometre uzunluğunda tabii gaz boru hattı vardır. Bunlardan başka en kuzeydeki sahalar Şetland adalarında Sullom Voe'de inşa edilecek rafineri ile dev tanker terminaline bağlayacak ve 150 metre su derinliğinde döşenecek boru hattı da vardır.

Diğer verimli sahalarının da yukarıda adı geçen boru hatlarına bağlanması beklenmektedir. Ancak Norveç'in batı sahilinde 90 kilometre genişlik ile 400 metre derinliğinde ve Norveç Hendeği diye bilinen bir deniz dibi çöküntüsünden dolayı Norveç'in sahillere bir boru hattı döşenmesine daha henüz başlanamamıştır.

Norveç Hendeğinin aşılması büyük bir problem, fakat ayrıca petrol endüstrisinin şimdiye kadar karşılaşmadığı en ağır koşullardan biri de denizin kötü hava şartlarıdır. Bu sebeple geçen yaz zarfında boru döşeyen müteahhit firmaları yararlı gün sayısının ancak yarısı kadar çalışabilmişlerdir. Anı gelen fırtınalardan boru ferşiyatında kullanılan 90 metre boyundaki kırılgan boruların zedelen-



memesi için onları her fırtınada denizin dibine indirmek mecburiyeti doğmuştur.

İngiltere 1980 senesine kadar Kuzey Denizinden kendi ihtiyacını karşılayacak kadar 100 milyon ton petrol çıkarabileceğini ve böylece bozuk olan ekonomisi ve dış borçlar dengesini düzeltebileceğini ummaktadır. Norveç ise 1980 senesine kadar 60 milyon ton petrol üretecek fakat nüfusu küçük olduğundan tüm ihtiyaçlarını gelecek seneden itibaren kendi kendine karşılayabilecek duruma gelecektir. İngiltere'nin nüfusu 55 milyon iken Norveç'in sadece 4 milyondur. Bu bakımdan Norveç'in petrolden elde edeceği gelir daha müspet neticeler verecektir. Gelecek sene dünyanın bir çok memleketlerinde daha çok vergi, işsizlik ve enerji yokluğu beklenirken Norveç'te aksine vergilerin azalacağı ve petrolden elde edilecek gelir ile bütçenin büyük bir kısmının karşılanacağı muhtemeldir. Bir kaç sene sonra Norveç petrolden senede bugünkü bütçesine eşit 55 milyar dolar veya nüfus başına yaklaşık 1400 dolar gelir sağlayacaktır.

Kuzey Denizde petrolün çıkarılması için yapılacak çalışmalar 1979 senesine kadar devam edeceğine göre plânlanmıştır. Bugünkü rayiçlere göre yalnız İngiltere'ye düşen kendi deniz sektöründeki yatırım miktarı tahminen 9 milyar dolardır. Norveç'in kendi deniz sektöründe buna ilâveten 4 milyon doların daha sarfi gerekmektedir, ancak yeni araştırma masrafları ile kendi sahiline doğru derin hendeği açacak olan bir boru hattının yapılması halinde bu meblâğın daha da artması beklenmektedir. Yatırımların % 45'i deniz platformları inşaatına gitmektedir. Bir platform vasatı 70 milyon dolara çık-

makta fakat bunun iki mislinin fazlasına pahalıya çıkanlar da vardır. Platformlar çok paraya mal olmakta ise gelirleri de o nispette fazladır, örneğin büyük bir platform günde 2,5 milyon dolar değerinde akaryakıt üretebilir. Kuzey Denizde halen 2 senede bitirilmesi gereken 30 platform inşa halindedir ve 1979'a kadar bunların adedi 64'e yükselecektir.

Kuzey Denizinden petrol çıkarmak için yapılacak yatırımlar İngiltere ile Norveç'in standartlarına göre muazzamdır. Sesten hızlı Concorde uçağının geliştirmesi için İngiltere'nin 12 senede sarfettiği 1,2 milyar doların çok büyük bir meblâğ olduğu kabul edilmektedir. Halbuki petrol için yapılacak yatırım bunun 8 katına yakın ve 5 senede yapılması öngörülmektedir. Ayrıca enflasyonun hüküm sürdüğü şu sıralarda finansmanların yapılması petrol şirketlerini çok güç durumda bırakmaktadır. Örneğin British Petroleum (BP) yalnız Forties sahasında günde 575.000 dolar sarfiyat yapmaktadır.

İngiltere'nin ilerde kendi sektöründe mevcut tüm petrol sahalarından faydalanabilmesi için 21 milyar dolara ihtiyaç gösterilmektedir. Halbuki bu da yetmiyecek zira tahminlere göre İngiltere'ye ait bütün sahaları için petrol tükeninceye kadar yapılacak toplam masraflar 57,5 milyar dolara ulaşacaktır. Ayrıca enflasyon bu masrafları daha da arttıracaktır. Bu bakımdan bugün yapılmakta olan işlerin maliyetleri ucuzlatılmadığı takdirde Kuzey Denizde bulunan petrolden en sonunda elde edilecek kâr bir çok kimsele-  
rin zannettiği gibi fazla olmayacaktır.

ENGINEERING NEWS RECORD'dan

- İnsanların hayatında gürültünün müzikten ve olmamış meyvelerin ekşiliğinin olmuş meyvelerin tadından daha fazla hoşla gittiği bir dönem vardır.

Lonis VENILLOT

- Altın çağ altının egemen olmadığı çağdır.

Lazay MARNESIA



# GÖRGÜ TANIKLIĞI

Robert BUCKHOUT

**Hernekadar bu gibi tanıklık çoğu kez itiraza uğruyorsa da başka delli çeşitlerinden daha inanılır olduğu da halâ yaygın şekilde farzedilmektedir. Bununla beraber sayısız deneyler bunun yanlışlığı son derece açık olduğunu da göstermektedir.**

Robert BUCKHOUT

**T**anık iskemlesindeki kadın sanığı süzer, parmağını itham edici şekilde uzatır ve yüksek ve emin bir sesle: «İşte bu adam! Evet o! Onun yüzünü hiçbir zaman unutamam!» der. İşte size etkili bir tanıklık. Bir cinayetin tek görgü tanığı caniyi tanımlamıştır. Ama acaba gerçekten onu teşhis edebilmiş midir?

Belki öyle, fakat belki de yanılmıştır; görgü tanıklığı güvenilir değildir. Adli araştırma ve deneyler bir suçun görgü tanığının normal bir insana kıyasla başka durumda olduğu ve başka türlü davranışını ortaya koyan yeterli deliller sağlamaktadır. İnsan algısı, hernekadar tecrübelerimizden bellek yaratmağa yarıyor ise de, kırık-dökük ve pürüzlüdür. Herhangi bir araştırma sırasında veya mahkemede tanığın genellikle adetâ bir teyp rolü oynaması beklenir: bandında cürmün olaylarının iz bıraktığı bir teyp. İddia makamı depolanmış gerçeklerin ve

sahnelerin sondajını yapar, yani tanığın kayıt cihazının işler durumda olup olmadığını tesbite çalışır. Savunma avukatı tanığa sorular yönelterek teypte bozukluk, kayıta boşluklar olduğunu göstermeğe çalışır. Her iki taraf, genellikle tanığın kendisi de herşeyin kayıta alındığına ve soru-cevap ile sonradan yeniden ortaya serileceğine ve sahte görünüşün çöktürüleceğine inanırlar.

Gözlerimizle teşhis ettiklerimize dayalı araştırma yapanlarımız yanlışlığı reddeder. Bu, idrak sahibi insan hakkındaki 19. asır görüşünü yansıtmaktadır; fiziki dünya ile insan beyni mekanizmaları arasında paralel kuran görüşü. Halbuki insan idraki daha karmaşık bir bilgi-işlem mekanizmasıdır. Bellek de öyle. Bir kazayı gören veya bir suça tanık olana sonradan ne gördüğü sorulsa «anı cevap» veremez. Belleğine dayanmak zorundadır; tüm sınırlılıkları ile de olsa! Sınır-



**YANILTIÇI TANIMLAMALAR** İki masum kişinin tutuklanmasına yol açtı:

Soldaki Lawrence Berson çeşitli tecavüzlerden, Sağdaki George Morales bir hırsızlık suçundan yakalandılar. Bu her iki adam da polise vak'a kurbanlarının verdiği ifadelerden sonra tutuklandılar. Ortadaki resimdeki Richard Carbon tutuklanınca diğer her ikisinin de boşuna yakalandığı anlaşıldı.



halk alışlagelmiş günlük faaliyetlerde önemsiz olabilir. Bir kimse pek de güvenilir değilse, gördüklerini naklederken gerçekleri biraz kendince şekillendiriyorsa bu ekseriyetle çok bir şey ifade etmez. Ama o kimse bir tanık ise kusurluluk önem kazanır.

İnsan belleği ve algısı seçici ve yapıcı olarak etkili şekilde işler. Cornell Üniversitesinden Ulrich Neisser'in de söylediği gibi: «ne algı ne de bellek kopya edicidir». Algı ve bellek karar verici işlemler olup bir şahsın kabiliyetleri, özgeçmiş, tavırları, hareketleri ve inançları; çevre ve nihayet denenem hatırlama usulü ile etkilenir. Gözlemci pasif bir alıcı ve kayıtlı ediciden ziyade aktiftir. Bilgi kırıntılarını yeniden kurup değerlendirmek suretiyle görmüş olduğu hakkında sonuçlar çıkarır. Duyularına çarpan bilgilerin çokluğu ile kesin olmak arzusu yanı sıra, başkalarının kendisinden beklediği şekilde olmak ve onların gözüne girmek arzusundadır. Onun için göz, kulak ve diğer duyu organları, fiziksel oldukları kadar sosyal organlardır.

Duyu organlarının kabiliyetlerini inceleyen psikologlar, yanılmaz gözler ve kulaklar ile ışığa ve sese cevap verebilen «ideal gözlemci» den bahsederler, halbuki biliyoruz ki ideal gözlemci mevcut değildir. Biz, yanılmalardan ve sapmalardan uzak «ideal fiziki çevre» den bahsederiz fakat biliriz ki, böyle bir çevreye ancak laboratuvarında ulaşılabilir. Ben ve iş arkadaşlarım New York Şehir Üniversitesi Brooklyn Kolejinde, birtakım faktörler ayrıldı ve bunların bir kimsenin bir defa gördüğü olayların tamamını anlatma ve o vak'aya karışan kimseleri yine tam bir doğrulukla teşhis etme ve özgü kabiliyetini sınırladığını gördük.

Güvenilir olmaz oluşun ilk nedenleri, orijinal durumun ortaya çıkışında gözlenen olayların tanığa o an için önemsiz gelmesindedir. Bir suç yerine ve yakınına birisi konularak, örneğin, tanıklara genellikle, olaya önem vermedikleri, herhangi bir normal günden normal bir olayı olarak şöyle bir gördükleri olayda bu itham olunan kimseyi hatırlayıp hatırlamadıkları sorulur. 1895 gibi eski bir tarihte J. McKeen Cattell bir deney yapmış ve öğrencilere hergün gelip geçtikleri yol üzerinden okula giderken karşılaştıkları insanları, yerleri ve olayları tarif etmelerini istemişti. Raporlar eksik ve güvenilir değildi; bazıları aslında önemli olmayan teferruata kaçmıştı. Ufak olaylar

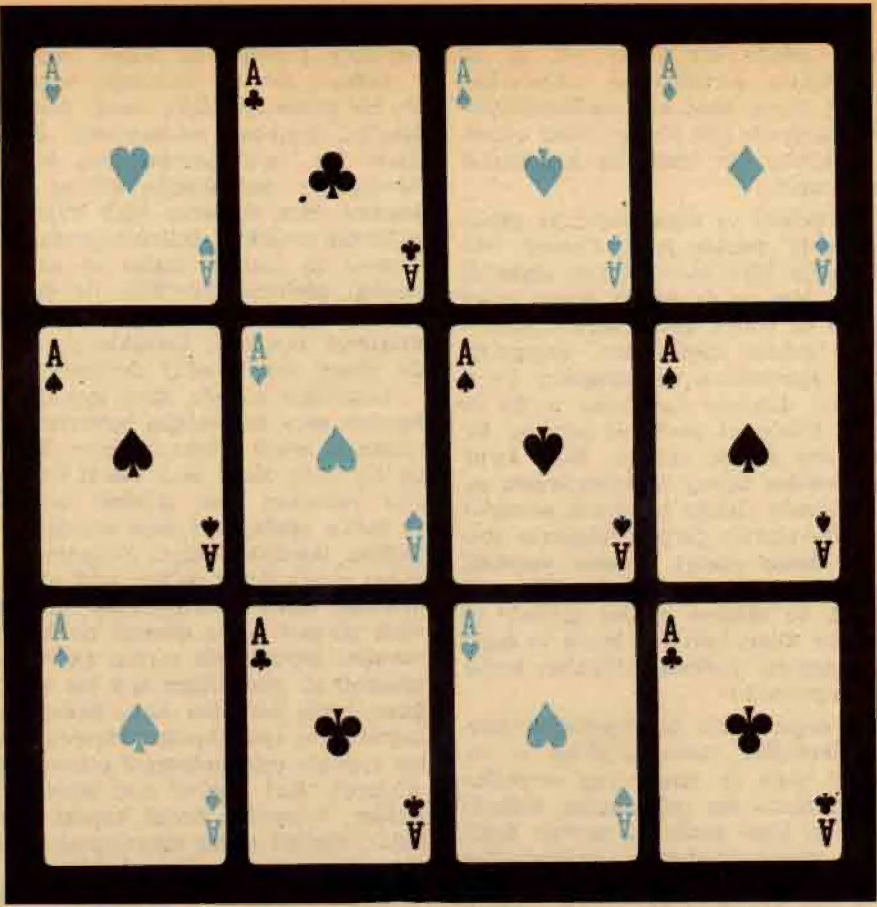
bir kimsenin seçici dikkatini tamamen harekete geçirmesine neden olmaz.

Gözlem devresi uzunluğu, şurası açık ki, bir kimsenin dikkat ettiği özelliklerinin adedini sınırlar. Anımsamağı denemek üzere bir tachistoscope yani bir perde üzerinde bir görüntünün belirme süresini kontrol eden değişken-hızlı objektif kapaklı bir projektör kullanıldığında en kısa sürenin az inanılır teşhis ve anımsama verdiği görülmüştür. Yine de, hızlı göz atmalar görgü tanıklığı beyanlarında müşterek noktadır, özellikle şimşek hızı ile geçen, tehdit edici durumlarda.

Genellikle mesafe, zayıf aydınlık, hızlı hareket veya kalabalığın bulunuşu dikkat işleminin etkili olmasını önler. Bir olayda bir polis zenci olan sanığı bir başkasını vururken, her ikisinin bulunduğu 40 metre uzaklıktaki kapı aralığında gördüğüne tanıklık etmişti. Savunmaya yardımcı olmak üzere polisin tarif ettiği yeri öylesine kötü aydınlatılmış bulduk ki, yüzü görmek şöyle dursun bir kimsenin hayalini seçmek bile zordu; âletli ölçüler gösterdi ki, göze düşen ışık bir mum ışığının beşte birinden azdı. Savunma, fotoğraflar ve ışık kayıtları vererek müsbet bir teşhisin çok muhtemel olamayacağını gösterdi. Jüri üyeleri suç işlenen yere gittiler, üyelerden birini kapıda durdurdular, yüzünü teşhis edemeyeceklerini anlattılar ve sanığı suçsuz buldular.

Tanığın kendisi başlıca güvenilmezlik kavnağıdır. Bir defa, o gözlediği şeyi gerginlik altında yapıyordu. Bir kimsenin hayatı veya sağlığı tehdit olunuyorsa kalp atışında hızlanma, solunum artması, kan basıncının yükselmesi ve adrenalin artması ve enerji birikimi şeklinde fiziki reaksiyonlar olur ve o kimseyi hızlı koşan, döğüşen, çok ağır yük kaldıran ve böylece güvenini ve hayatta kalmasını sağlayan bir kimse yapar. Asıl önemli olan nokta mamafih, son derece gerginlik altındaki şahış normal olarak güvenilir tanıktan başka birisidir. Deneysel şartlarda bir gözlemci, eğer gerginlik altında ise, teferruatı daha az hatırlamak kabiliyetinde, telefon numaralarını okumakta daha az kusursuz, işaretleri sezmekte daha az emindir; doğal olarak kendi güvenine ve emniyetine çevrede esas olmayan unsurlara olduğundan daha fazla dikkat eder. Hava Kuvvetleri uçucu personeli ile yaptığım araştırma hatta yüksek eğitimli kimselerin dahi gerginlik altında gözlem bakımından zayıf olduklarını doğruladı. Gerginlik anında fiziki cevap doğuran asıl tehdit edici şey, o zaman için





**KAÇ MAÇA ASI GÖRDÜNÜZ ?** Bu oyun kâğıtlarına şöyle bir göz atarlardan çoğu üç tane gördüklerini söylerler. Esasında beş tane vardır. İnsanlar maçanın kırmızı değil siyah olduğunu bildiklerinden sadece siyah renkte olanları görme, zıtlıkmış dışı kırmızı olanları görmeme eğilimindedirler. İşte böylece önceki şartlanmalar ve tecrübeler idraki etkilemektedir.

en önemli olduğundan, hatırlanabilir; rakat diğer teferruat, örneğin giyim ve renkler o kadar açıkça hatırlanamaz; zaman tahminleri özellikle abartılmıştır.

Gözlemcinin fizikî durumu genellikle bir faktördür. Bir kimse açıkça kavramak için belki çok yaşlı, çok hasta veya çok yorgundur; yahut da sadece gerekli melekeden yoksundur. Olaylardan birinde kırmızının tonlarına tanıklık eden şahısın büyük jüriye renk-körü olduğunu itiraf ettiğini gördüm. Mahkemede onun bariz şekilde esas renklerin ikisini görebildiğini veya kırmızı -yeşil renk-körü olduğunu ve böylece optik delillere dayanan bilgiler çerçevesindeki tanıklığının uydurma ola-

bileceğini ileri sürdüm. Davacı delillerin reddi için onun göz doktorunun davet edilmesini istedi ve doktor tanığın esasında renkleri hiç ayırdedemediğini bildirdi. Açıkçası tanık şahadetindeki boşluğu 'dolduruyordu.'. Renk körleri günlük hayatta birbirinden ayırdedemedikleri renklerden bir mânâ, bir sonuç çıkarırlar, tanığın yaptığı da bir bakıma oydu.

«Eğitim» veya beklenen'in yargısı daha etkili nasıl yaptığı üzerinde psikologlar yaygın araştırmalar yaptılar. Harvard Üniversitesinde 1930'larda Jerome S. Bruner ve Leo Postman tarafından yapılmış klasik bir deneyde gözlemcilere birkaç saniye olmak üzere oyun kâğıtları







Gazeteciler ve psikologlar insanların, yaşadıkları yerlerin yakınında önemli bir tarihi olay olduğu zaman orada olmaları dahi, orada imişler gibi eğilim gösterdiklerine dikkat ettiler. Bu gibi kimseler ilginç görünmek, tarihin küçük bir parçası olmak isterler.

Birçok araştırmanın doğruladığı bir gerçek de şudur: insanlar zaman aşımı nedeniyle işittiklerini ve duyduklarını unuturlar. Günlük yaşantıları ile öylesine meşguldürler ki, bir zamanlar işitmiş veya görmüş olduklarına dikkat bile etmezler; zaten bunların tam olarak hatırlanması da esas itibariyle gereksizdir. Polisin, bir vak'ayı aydınlatmak için göstereceği resimler, vak'adan geçen zamanın uzunluğu oranında, daha az teşhis edilecektir. Zamanla, örneğin, boşlukları taklit doldurmalar olur: tamam olmayan veya parça parça bir görüntü, daha sonra gözlemci tarafından «bütünleştirilir». Allport öğrencilerine eksik bir geometrik şekil gösterip bir ay, üç ay sonra (bk. şekil), şekli çizmelerini istedi: Önce şekli olduğundan daha simetrik yaptılar, daha sonra da onu eşkenarlı üçgen şeklinde çizdiler. Bu bulgu çeşitli şekiller ile tekrarlandı ve insanların hatırladıklarını «geliştirip» daha mantıkî şekle sokma eğilimleri belirdi.

Cinayet vak'alarında görgü tanıklarının raporlarının analizinde eğer tanık, polis raporunu dinledikten sonra jüri tarafından sorguya çekiliyorsa raporların daha doğru, daha tam ve daha az karmaşık olduğu görüldü. Boşlukları doldurma işlemi hatırlamak için etkili bir yoldur, fakat güvenilir olmayan teşhise de sürükleyebilir: tanık belleğini mevcut zanlılar veya resimlere uydurmağa kalkabilir; bu onun yalancılığından değildir; belleğini bozduğunun veya yeniden inşa ettiğinin farkında bile olmayabilir. Vicdanlı olmak gayreti ile hatırladıklarının bir kısmını icat edip soru soranlara karmakarışık hatıralarını anlaşılır hale koymağa çalışabilir. Sorular da bizzat böyle icatları körükleyebilir. Washington Üniversitesi'nden Beth Loftus filmi alınmış bir otomobil kazası hakkında sorulan soruların anlamsal değerlerini değiştirmekle tanıkların raporlarının nasıl tahrif olduğunu göstermiştir, «çarpmak» yerine «ezilmek» kelimesi kullanılarak tanıklara bir soru yöneltildiğinde hızın çok fazla olduğunu ve kırılmış camları gördüklerini söylediler, halbuki camlar kırılmamıştı.

Adaletsizce uygulanan sorgular genellikle hata doğurur. Bir şüpheliyi teşhis

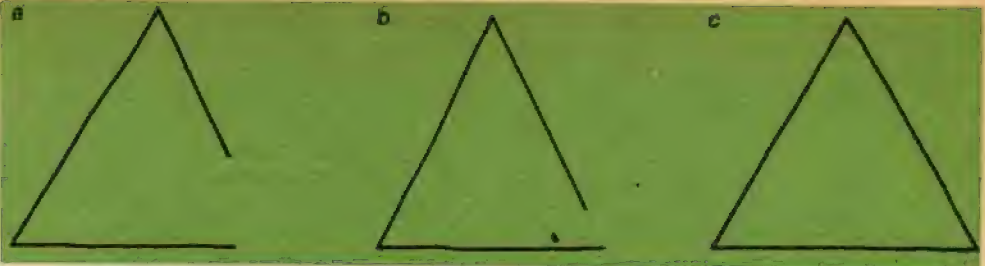
için tanığın kabiliyetini yoklamak üzere fotoğrafların sıralanması veya tertiplenmesi birçok psikologun aynı fikirde olduğu kritere göre adaletli veya adaletsiz diye analiz olunabilir. Adaletli uygulamada fotoğraflar öylesine dikkatle tertiplenir ki zanlıyı görmemiş kimse tarafından bütün yüzlerin seçilme şansı eşit olsun; sadece tahmine dayanan bir kimseyi şaşırtacak şekilde yüzler yekdiğerinin ve zanlının tarifinin aynidir; deneme, soru sorulmadan veya herhangi bir imada bulunulmadan yapılır. Hemen daima fotoğraf sıralanmaları dikkatsizce biraraya toplanmakta veya hattâ parçalar biraraya getirilmektedir. Eğer, örneğin, beş resim varsa, seçme tahmine dayanıyorsa, seçilme şansı da beşte bir olacaktır.

Mamafih, genellikle de tek bir resim—zanlının resmi—geriye kalmaktadır. Şiddet taraftarı Zenci Angela Davis vak'asında dokuz fotoğraflık bir seri kullanıldı, hüviyeti tesbit için, bunlara sanığın açık-hava mitinginde çekilmiş üç resmi, nümayiş yapan başka kadınların polis tarafından cepheden çekilmiş iki resmi, 55 yaşında bir kadın ile diğerlerinin resimleri dahildi. Resimlerden beşini bir tanığın saçma olarak ayırması böylece denenen resimlerin, üçü Miss Davise ait olmak üzere dörde inmesini kolaylaştırdı. Bu nedenle de ihtimal % 75'e iniyor ve bir tanığın onu görmüş olsun veya olmasın resmini seçmesi kabil oluyordu. Böylesine bir deney bir psikolog için anlamsızdır ve mahkemede kullanılabacak bir delil olarak da muhtemelen kusurludur.

Bellek üzerindeki araştırma yine göstermiştir ki, düzenlenen fotoğraflardaki bir husus, örneğin elbise, ırk, boy uzunluğu, cinsiyet veya fotojenik olup olmamak, farklı ise, o resmin diğerlerinden seçilmesi ihtimali fazladır. Test denebilmesi için böyle bir deneme yeterli şekilde şaşırtıcı değildir. Bir öğretmen başarılı olmak için doğru cevabı bilmeyen kimse için birbirine benzer görünen çeşitli cevaplar alabileceği çok yönlü seçme testi uygulayabilir. Polis resim tanzimi ve sıralaması da buna benzer; testi tertiplemede eğer kaideler bilmemezlikten gelirse, bu testler güvenilir olmazlar.

Resim seçmeleri imâdan uzak olamaz. Bir şahsı tesbit için polis tarafından getirilen tanık bir sebeple oraya getirildiğini düşünmektedir: ya yetkililerin aklında veya halen tutuklanmış bir zanlı olduğunu bilir. Onun için de, kendisine gösterilen resimler arasından birini seçmesi gerektiğini düşünür. Görgü tanıklarının





«Boşlukların Doldurulması»: Gözlemcilere çizgisel tam olmayan kabaca bir üçgen gösterildi ve hemen arkasından gördüklerini çizmeleri istendi. Çizdikleri şekil (a) daki idi. Aynı kimselere bir ay sonra hatırladıkları şekli çizmeleri istenildiğinde (b) yi çizdiler. Üç ay sonra ise çizilen şekil tam ve simetrik bir üçgendir ve orijinal şekilden çok uzaktı.

tanımlamaları hakkında temel kitapların tümü tanığa hiçbir ima, ikaz veya bas-kıda bulunulmamasını öğütler, fakat cımaî soruşturmalarda benim edindiğim tecrübe gayretkeş polislerin çoğu kez kötü mua-melede; atlanan resim için «emin misi-niz?» gibi ihtarlarda ve tanık yanlış yap-tığı zaman ikazda bulundukları, «doğru» resim seçilince ilgi gösterdikleri yolun-dadır.

Hemfikirlik bir diğer zorlu etkidir. İki —veya 10 veya 100— aynı fikirde tanığın bir tanıktan daha iyi olduğunu bekleye-bilirsiniz. Mamafih karar eşliği iki taraflı kılıç gibidir: insanlar gerçekte olduğu gibi yanlışda da birleşirler. Geniş bir araştırma sonuçları göstermiştir ki, bir gözlemci çoğunluğun kararlarına uyar, hatta o çoğunluğunkiler yanlış olsa bile. 1950'lerde Swarthmore Kolejinde Solomon E. Asch yapılan denemede yedi gözlem-ciye iki doğru gösterilerek hangisinin daha kısa olduğu soruldu. Deneme yap-a-nın önce ayarladığı altı kişi uzun olan doğruya kısa dedikleri için acemi olan yedinci kişi de aynı şeyi tekrarladı. Ger-çek karşısında hem de doğru cevap ver-dikleri takdirde herhangi bir problemleri olmayacağı halde çoğunlukla cevap böyle oluyordu (Bak. «Opinions and Social Pressure» by Solomon E. Asch; Scientific American, 1955).

Brooklyn Kolejinde öğrencilerimden bir grup sınıfta bir «suç» temsil ettiler ve seyredenleri gruplara ayırarak zanlının tarifini istediler. Grup tarafından yapılan tarif fertlerin tek tek yaptıklarından daha eksiksizdi, fakat doğru olmayan klişe ha-linde teferruatın yakıştırılmasıydı.

Denemeyi yapan sorumluların mevkii-ne göre imalar da artar. Laboratuvar araştırmasında bunu gayet açık gördük: denemeyi yapan ne kadar yaşlı, yüksek

mekkili ise, iyi giyinmişse veya üniformalı ise veya hatta hoş bir genç hanım ise tesire kolay kapılma ve davranış değişik-liği daha çok oluyordu.

Bilimsel araştırmalarda olduğu gibi, cezaî araştırmalarda da bir teori karışık-lığı açıklığa kavuşturmada güçlü bir âlettir, fakat eğer kişiler, belki de farkına varmaksızın, gerçekleri teoriye uydurmağa kalkarlar ve vakaların asıl anlamlarını görmemezlikten gelirlerse o zanam o, başka mâna vermeğe ve güvenilir olma-mağa da yol açabilir.

Birşey söylemek için baskı altında ol-duğunu hisseden görgü tanığı belleğini teoriye uydurmağa çalışabilir. Harward'tan Robert Rosenthal bu etkiyi inceledi. Bir seri fotoğraf arasında bir «başarılı» yüz seçmeleri istenen tanıklar, doğru ola-nı seçemediler fakat deneyci sonucun ne olması gerektiğine dair asistanlarına ima-da bulundu, onlar da seçicilere bilinçsiz de olsa, hangi resmi seçeceklerini az çok belli ettiler, böylece sonuç amirlerinin is-tediği gibi oldu. Yani herhangi bir test aynı zamanda bir sosyal his alış-verişidir.

Doğruluğu ölçmek için tam ölçü bulu-namaz, çünkü birbirinden farklı birçok hata vardır ve bunlardan bazıları tanığın sorguyu yapanı memnun etme arzusundan doğabilir. Yaptığımız birçok denemeden sonra Massachusetts Teknoloji Enstitü-sünden John A. Swets'in tanığın durumu ile ilgili olarak benimsediği bir işaret keşif teorisi uygulaması kararlaştırdık.

Brooklyn Kolejindeki araştırmamızda Lynne Williams ve ben farzolanun bir suç hakkında bir film gösterdik ve seyircilere kaza hakkında 20 doğru, bir o kadar da hatalı ifadede bulunduk. Bu ifadelerin doğru olup olmadığına göre «evet» veya «hayır» demelerini istedik. Hatalı ve ha-



tasız cevaplar işlendikten sonra ortaya bir eğri çıktı: alıcı - işlem - eğrisi. Hatalı ve hatasız cevapları eşit olan şahsın yani cevaplarının gerçekte ilişkisi olmayan eğrisi düzgün diyagonal oluyordu. Kusurağ bir tanığın sözleri hep yerinde oluyor, hiçbir hatalı sözü bulunmuyordu. Gerçek kimse ise bu ikisinin arasına düşünüyordu. Görgü tanıklarının doğruluğunu ve güvenilirliğini etkileyen çevresel şartlar, baskı, zihni durum, sorgu-cevapta tarafgirlik, yaş, cinsiyet ve sosyal, ırkı ve ekonomik grupların hakkındaki çeşitli hipotezleri ölçmek için bu eğriler fonksiyonunu kullanıyoruz.

İnsan idraki üzerindeki psikolojik araştırma 19. asır kaydedici-makine kıyaslamasından bugünkü çok daha insani ve çok daha faydalı seçici-işleyici kompleks anlama şekline dönüşmüştür. İş arkadaşlarımız ve ben öyle hissediyoruz ki, psikologlar çağdaş araştırma metodlarını gerçekte dünya problemlerine yönelterek ve mahkemelerde açıkça konuşarak adalet mekanizmasına aranan katkıda bulunabilirler.

Görgü tanıklığının pek de güvenilir olmadığı hakkında bundan 80 yıl önce

Hugo Münsterberg'in ortaya attığı temel bulgulara rağmen, bir vak'ayanın aydınlatılmasını görgü tanıklığına dayandırmak ve bu tanıklığın, ikinci derecede delillerle olan tanıklığa üstün olduğuna Jüriyi ikna etmekte hâlâ devam edilmek doğrusu cesaret kırıcıdır. Her iki çeşit tanıklığın da yanılgıya açık olduğu bir gerçektir. İkinci derecede delillerle tanıklık bir teoriye dayanır ve sorguya açıktır. Görgü tanıklığı da insanoğlunun, hem de hemen her zaman başkalarının yardımı ile kurduğu, teoriye dayanır. Daha önce belirtildiği gibi üstelik bu teori uyumlanabilir, şahsa göre değişebilir, sosyal baskı altında kalabilir, bu nedenlerle böylesine bir tanıklığı sorgusuz kabullenmek akıllıca olmaz. Tanıklığın gerçekte olmadığı gerekçesiyle reddedilmesi için şüpheler varsa buna karar vermek Jüriye düşmektedir. Onun için Jüri üyeleri tıpkı diğer delillere dayalı tanıklıkta olduğu gibi görgü tanıklığında da şüpheler olabileceği yolunda uyarılmalıdır.

SCIENCE AMERICAN'dan  
Çeviren: Ruhsar KANSU

# EINSTEIN'IN DÖRDÜNCÜ BOYUTU

Dr. Toygar AKMAN

**B**ilim evreninde «Boyut» denilince, kısaca, «belirli bir yöne uzanım»ın anlatılmak istenildiğini çok iyi biliyorsunuz. İnsanlar, çevrelerinde bulunan cisimlerin, şu ya da bu yöndeki hareketlerini saptayıp değerlendirebilmek için, bu «uzanım», «boyut» olarak tanımlamayı uygun bulmuşlardır. Bu nedenledir ki, Matematik biliminde, çizgiler, «Tek Boyutlu»; yüzeyler, «İki Boyutlu» ve hacimler de «Üç Boyutlu» olarak tanımlanmaktadır.

Çağımız başına gelinceye dek, cisimlerin, yeryüzündeki hareketlerini inceleyen Fizik Bilginleri ile, cisimlerin, gökyüzündeki hareketlerini inceleyen Astronomi Bilginleri, bu «Üç Boyut» içinden değerlendirmede bulunmaya çaba göstermişlerdi. Ancak, bütün titizliğe ve dikkatli çalışmalara rağmen, cisimlerin hareketle-

rini değerlendirmede, eksik bir nokta olduğu görülüyor ve zaman, zaman da, büyük hatalarla karşılaşıldığı oluyordu. Çözüm yolları aranıyor, yeni denklemler kuruluyor ve bu denklemlerde «bilinmeyen sayı»lara yer verilerek çözüm olanakları deneniyordu. Fakat, gene de, kesin bir bilimsel sonuca varılamıyordu.

Einstein, «Yeni Boyut» hakkındaki görüşlerini ortaya atmadan önce, tıpkı, diğer bilginler gibi, «cisimlerin hareketleri» konusunu ele almış ve bu hareketlerin, bizlere «yansıması»nda, başka etkenlerin de işe karışabileceği üzerinde durmuştu. Uzun çalışma yılları sonunda, cisimlerin hareketlerini değerlendirmenin, o cismin içinde bulunduğu «Uzam» ve «Zaman»a bağlı olduğunu gördüğünden, işe, bu «Uzam» ve «Zaman»ı birlikte ele alarak başlamıştı. 1905 yılında, bu konuda ilk



tivite Teorisi»ni açıklamaya çalışmaya olanak yoktur. O nedenledir ki, bu yazımda, yalnızca Einstein'ın, «Dördüncü Boyut»u nasıl ortaya koymuş olduğuna değinmeye çalışacağım. Çok basit örneklerle, ünlü bilgin'in, bu «Yeni Boyut»unu, bilim evrenine nasıl sunmuş olduğunu belirtmeye çaba göstereceğim. Zaten, Einstein'ın en ilginç yönü, çok karmaşık gibi gözüken ve bir sıra denklemlerle saptanabilen «Dördüncü Boyut»unu, çok açık bir dil ve çok basit örneklerle sunabilmiş olmasıdır.

Hemen açıklayalım, Einstein'ın «Dördüncü Boyut»u, «Zaman»dır.

Bir başka deyişle, Einstein, «Zaman»ı, «Tek Boyutlu» çizgiler, «İki Boyutlu» yüzeyler ve «Üç Boyutlu» hacimler ile birlikte ele almış ve «Evrenin Yapısı»nın, «Dördüncü Boyut Zaman» ile birlikte meydana geldiğini ortaya koymuştur.

Einstein, Klasik Fizikçilerin, uzay boyutlarını değerlendirirken «Statik» bir anlatım içinde kaldıklarını ve bu nedenle «Zaman»ı, «Salt» —Mutlak— bir yapı olarak ele almış olduklarını eleştirerek, «Zaman»ın «Sürekli Bir Boyut» yapısında olduğunu şöyle belirtmektedir:

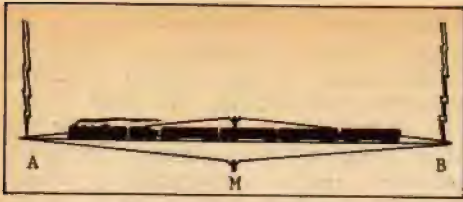
«.. Gerçekte, doğa'daki olguları tanımlamak için iki değil, dört sayı kullanılmalıdır. Cisimlerin ve onların hareketlerinin aracılığı ile kavranan uzayımız, üç boyutludur ve konumlar üç sayı ile belirlenir. Dördüncü sayı, «Olgu Anı»ni belirlemeye yarar. Her sayı dörtlüsüne karşılık olan «Belirli Bir Olgu Anı» vardır. Bundan dolayı, fiziksel olgular âlemi, bir «Dört - Boyutlu Sürekli» oluşturur. Bunun, anlaşılmasız bir yanı yoktur. Ve, bu, Klasik Fizik ve Relativite Teorisi için, aynı ölçüde doğrudur. Birbirine ilişkin (relativite) hareket eden iki koordinat sistemi dikkate alınınca, gene bir farklılık ortaya çıkar. Hareket hâlindeki odanın içindeki ve dışındaki gözlemcilerin, aynı olguların, «Uzay - Zaman Koordinatları»ni belirlemeleri gereksinir. Klasik Fizikçi, «Dört - Boyutlu Sürekli»yi, gene «Üç Boyutlu Sürekli»ye ve «Bir - Boyutlu Sürekli»ye ayırır. Eski Fizikçi, yalnız, «Uzay Dönüşümü»nü ele alır. Çünkü, onun için «Zaman», «Salt»tır. «Dört Boyutlu Evren Süreklisi»ni, «Uzay» ve «Zaman» süreklilerine bölmeyi, doğal ve kullanışlı bulur. Oysa, «Relativite Teorisi» bakımından, bir Koordinat Sistemi'nden öbürüne geçilirken, «Zaman» da «Uzay» gibi değişmektedir..» (1)

Büyük bilgin'in, «Hareket eden bir odanın içindeki gözlemci» ile «Hareket

makalesini yayınladığı zaman, «Üç Boyutlu Uzam» içinde cisimlerin hareketlerinin, bu hareketleri inceleyen gözlemcinin içinde bulunduğu «Uzam» ve «Zaman»a göre ayrı, ayrı değerlendirildiğini ortaya atıyordu. Einstein, ünlü «Relativite Teorisi»nin, temel taşlarını da böylece koymuş oluyordu. Eski dil ile «İzâfiyet Teorisi», yeni dil ile «Görelilik Teorisi» diye tanımlanan «Relativite Teorisi» üzerinde, Einstein, uzun yıllar sonra bazı değişiklikler yapacak ve bu teoriyi, «Genelleştirilmiş Relativite Teorisi» olarak, yeniden bilim evrenine sunacaktı.

Ünlü bilgin, bu teorisi ile, maddenin en küçük parçacığı «Elektron»un hareketinden, uzayı kaplayan «Yıldızlar»ın hareketine kadar, tüm maddesel hareketleri değerlendirdiğinden, Mekanik'ten - Fizik'e, Çekirdek Kimyası'ndan - Astro Fizik'e kadar tüm bilim evreninde büyük bir devrim yaratmıştı. Einstein'ın, bu ilginç teorisini ortaya attığından bu yana, tam 70 yıl geçmiş olmasına rağmen, bu büyük bilimsel devrimin tartışmaları hâlâ da süre gelmektedir. Hiç kuşku yok ki, bir tek yazı içinde, Einstein'ın «Rela-





etmeyen bir odanın içindeki gözlemci»nin, «Uzay - Zaman Boyutları»nı, nasıl kendilerine göre (relativ) olarak değerlendirebileceğini, çok basit bir tren örneği ile görebiliriz.

(B) noktasından (A) noktasına doğru hızla hareket eden bir tren düşünelim.

Bu trenin üstünde bir gözlemci olsun. Bu gözlemcinin gözlerini dayadığı dürbünün, aynalarından biri trenin geliş noktasına (yani B'ye), diğeri de trenin gidiş noktasına (yani A'ya) bakacak bir biçimde ayarlanmış olsun. Kısaca, trenin üstünde bulunan gözlemci, (B) ve (A) noktasında cereyan eden olayları, aynı anda görebilmektedir.

Şimdi de, bu trenin, önünden hızla geçtiği bir (M) istasyonu düşünelim.

Bu (M) istasyonunda da bir gözlemci vardır. Bu gözlemci'nin gözlerini dayadığı dürbünün aynaları da (tıpkı trenin üstündeki gözlemcinin dürbünü gibi) hem (B) noktasına, hem de (A) noktasına bakacak bir biçimde ayarlanmıştır. Kısaca, (M) istasyonundaki gözlemci de, bu dürbünü ile, (B) ve (A) noktalarından cereyan edecek olayları, aynı anda görebilecektir.

Tren, (B) noktasından (A) noktasına doğru hızla hareket ettikten sonra, diyelim ki saat tam 12 de (M) istasyonuna gelmiş olsun. Yine diyelim ki, bu tren, saat tam 12 de (M) noktasından hızla geçerken, bu trenin geliş yönü olan (B) noktası ile gidiş yönü olan (A) noktasına, aynı anda birer yıldırım düşmüş olsun.

Acaba, bu «Yıldırım Düşmesi Olayı»nı, her iki gözlemci de aynı biçimde, ya da aynı «Zaman»da gözleyebilecekler midir?..

(M) istasyonunda bulunan gözlemci, bu olay karşısında, bize şöyle cevap verecektir.

— Evet, saat tam 12 de, trenin geliş yönü olan (B) noktası ile, trenin gidiş yönü olan (A) noktasına, birer yıldırım düşmüştür!

Oysa, trenin üstünde bulunan gözlemci, aynı biçimde konuşmayacaktır. Çünkü, tren, (B) noktasından hızla uzaklaşmaktadır. (B) noktasına düşen yıldırımın ışığı, tren (B) noktasından hızla uzak-

«.. Aynı anda cereyan eden olayların, (gözlemcinin yaşamakta olduğu zaman'a göre) relativ (izafi) oluşu, Einstein'ın felsefesinin en güç kavramlarından biridir. Yukarıdaki olay, şunu göstermektedir ki, insan'ın «Şimdi» diye, tamamen kendine ait olarak değerlendirildiği «An», evrenin, bütün kısımlarında «Şimdi» değildir. İşte, Einstein, bu durumu belirtmektedir. Her koordinat sistemi'nin kendine özgü bir zaman'ı vardır. Biz, herhangi bir koordinat sistemi'nin (ister, trenin üstündeki gözlemcinin koordinat sistemi, isterse istasyonda bulunan gözlemcinin koordinat sistemi olsun), yaşamakta olduğu «Zaman»dan söz ederken, bu sistemin, diğer koordinat sistemleri ile olan «Relativ» (görelî) durumunu belirlemezsek, o olayın şu anda olduğunu, ya da şimdi olduğunu ileri sürmemizin hiç bir anlamı olmayacaktır..» (2)

Şu çok basit tren örneği, bizim önümüze çok ilginç bir «Yeni Boyut» çıkarmıştır. Bu yeni boyut ta, «Hareket eden trenin üstünde bulunan gözlemci»nin yaşadığı «Zaman Boyutu» ile, «İstasyonda duran gözlemci»nin yaşadığı «Zaman Boyutu»dur.



Ancak, burada, çok ilginç bir durum daha var!

Çünkü, tren, saat tam 12 de (M) noktasından geçerken iki yıldırım düşmüştü. Yani, saat tam 12 de, trenin üstündeki gözlemci de, istasyondaki gözlemci de, aynı uzam'da bulunuyorlardı. Aynı uzam'da (eski dil ile mekân'da) bulunan iki insanın, ayrı, ayrı «Zamanları» olabilir mi?

Olayımızda gördük ki, oluyor! Trenin üstünde bulunan gözlemci, tren 300.000 km. hızla gittiği anda (B) noktasına düşmüş olan yıldırımı göremiyor!

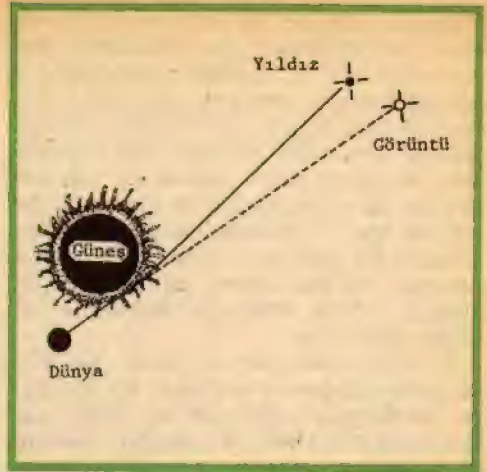
İşte, en önemli nokta da burada, «Trenin hızlı gitmesi»nde!..

Ünlü bilgin Einstein da, zâten bu noktaya değinmek istiyor. «Yaşamakta olduğunuz ve sizin «Şimdi» ya da «Sonra» diye değerlendirdiğiniz «An», gerçekte «Sizin sâhip olduğunuz «hız»a göre, «Şimdi» ya da «Sonra» diye değerlendirilmekte»dir. Eğer, sizin sâhip olduğunuz «hız»dan çok daha büyük bir hızla sâhip olan başka bir koordinat sistemi varsa, onun yaşadığı «Şimdi» ya da «Sonra» durumları, sizinkinden çok farklı olacaktır...» diyor.

Bir örnek vermek üzere şöyle diyelim : Aynı anda Yeryüzünden uzay'a iki füze fırlatılmış olsun. Bunlardan bir tanesinin hızı, saniyede 300.000 km. diğerinin ise saniyede 1.000 km. olsun. Çok iyi bildiğiniz gibi, uzay'da bulunan bir çok yıldızlar, yeryüzünden, öylesine uzaktadırlar ki, o yıldızların bir kısmının ışığı, bize bir kaç saatte, bir kısmının ışığı bir kaç yılda, daha uzaklarda olan bir kısmının ise, bir kaç yüz yıl sonra gelebilmektedir. Uzay'da öyle yıldızların ışıklarını görmekteyiz ki, o yıldızın bu ışıkları, yüzlerce yıl önce o yıldızdan ayrılmış ve bir kaç yüz yıl sonra, ancak yeryüzüne varabilmiştir. Oysa, bu yıldızların, bir kısmı korkunç bir «Süper Nova» patlaması sonucu, paramparça olup ışıklarını tükettiği halde, (henüz bu patlamaya ait ışınlar yeryüzüne ulaşmadıkları için) biz, o yıldızları, sanki uzay'da var imişler gibi görmekteyiz.

Aldığımız örnekte saniyede 300.000 km. hızla giden füze, bir süre sonra, bu yıldızların olduğu yere yaklaşacak ve bu yıldızın, bütün yakıtını birden tüketip patladığı, «Süper Nova» olayını görebilecektir. O zaman, bu füzenin pilotu, şöyle diyecektir :

«Yeryüzünden baktığımızda, uzayda bir yıldız olarak gördüğümüz bu yıldız, şu anda bir «Süper Nova» hâlinde patladı!..»



Oysa, aynı anda yeryüzünden uzay'a fırlatılmış ve saniyede 1.000 km. hızla giden füzenin pilotu, şöyle diyecektir :

«Yeryüzünden baktığımızda, uzayda parlak bir yıldız olarak gözüken bu yıldız, aynı parlaklığı ile şu anda yerinde durmaktadır!..»

Çünkü, saniyede 300.000 km. hızla giden füzedeki pilotun «Şimdi» dediği «An», saniyede 1.000 km. hızla giden füzedeki pilot için «Gelecek An» dır.

Saniyede 300.000 km. hızla giden füzedeki pilotun «Geçmiş Zaman»ı, saniyede 1.000 km. hızla giden füzedeki pilotun «Şimdiki An»ı olacaktır.

Görülüyor ki hız, «Üç Boyutlu Evren» içinde, başlı başına önemli bir yer almaktadır. Bu «Hız»ın, ölçü birimi ise «Zaman»dır. Çünkü, saniyede şu kadar km., ya da günde şu kadar saat.. v.b. biçimde değerlendirmeler ile ölçülmektedir.

O halde, bu «Hız'a sâhip olan o koordinat sistemi», üç boyutlu evren içinde, yepyeni boyut, «Zaman boyutu»nu meydana getirmektedir.

Einstein için, «Hız» o derecede önemlidir ki, Evrendeki tüm cisimlerin hareketlerini, bu yönden değerlendirmekte ve bu nedenle de Newton'un «Çekim Kanunu»na karşı çıkmaktadır. Ona göre, «Çekim Kuvveti» adını verdiğimiz şey, gerçekte, gök cisimlerinin uzay içindeki hareketlerinden başka bir şey değildir!..

Bakın, ünlü bilgin, 1916 yılında çok basit bir anlatım dili ile kaleme aldığı kitabında, bu konuyu nasıl sunuyor :

«.. Galilée'in esas kanundaki hâle çok yakın bir durumda olabilmek için, yıldızlardan ve bütün büyük kütlelerden çok uzakta, geniş bir uzay parçası düşünelim.



O zaman, Evrenin bu parçası için, kendisine göre hareketsiz olan noktaların, daima hareketsiz (sükûnette) kalacakları ve düzgün hareket edenlerin de, sonsuz olarak, düzgün doğru hareketlerini koruyacakları bir Galilée referans cismi seçebiliriz. Referans cismi olarak da çok büyük bir kutu düşünelim ve içinde de deney aletleri ile birlikte bir gözlemci bulunsun. Bu gözlemci, dösemeye hafifçe vurunca, tavana doğru uçmamak için, kendini iplerle dösemeye bağlamak zorunda kalacaktır.

Kutunun çatısının ortasında bir çengel bulunduğunu ve herhangi bir varlığın da, bu çengele bağlı olan bir halatı, değişmeyen bir kuvvetle çektiğini düşünelim. O zaman, kutu ve içindeki gözlemci, düzgün değişen bir hareketle «yukarı» doğru uçmaya başlarlar. Kutunun, bu uçuşdaki hızı, çekilmeyen bir referans cismine göre, gitgide korkunç bir biçimde artacaktır.

Fakat, kutudaki adam (gözlemci), bu durumda ne düşünecektir? Kutunun ivmesi, ona, döşemenin yaptığı bir çekim gibi gelecektir. O da, dösemeye upuzun yapışmak istemiyorsa, bu çekimi, bacakları ile karşılayacaktır. Şu halde, o da tıpkı, dünyamızda odasında bulunan bir adam gibi, kutusunda ayakta duracaktır. Elinde tuttuğu bir cismi bırakırsa, kutunun ivmesi, artık bu cisme iletilmeyecektir. Bu nedenle de o cisim, düzgün değişen bir hareketle dösemeye yaklaşacaktır.. Bu durum karşısında, kutudaki gözlemci, kutusunun ve kendisinin, zamanla değişmeyen bir çekim alanında bulundukları sonucuna varacaktır. Gözlemci, bir aralık, kutusunun, böyle bir çekim alanında niçin düşmediğine şaşırırsa da, çatının ortasındaki çengeli ve gerilmiş olan halatı görünce, gayet mantıklı (lojik) olarak, kutunun bir yere asılmış olmasından ötürü hareketsiz durduğuna inanacaktır..» (3)

Einstein, şu basit örnek ile «Çekim Kuvveti» konusunda nasıl yanılgıya düştüğümüzü belirttikten sonra şöyle diyor: «İşte, bu nedenle klasik fizikçilerin önem vermedikleri bazı durumları dikkate almamız gerekmektedir. Yıldızlar da aynı biçimde hızla döndüklerinden çevrelerinde «Elektro-Magnetik Bir Alan» meydana getirmektedirler. Öylesine ki, bu yıldızların yanlarından geçen başka yıldızların ışınları da bu «Elektro-Magnetik Alan» içine girdiklerinden, sapmalara uğramaktadır. Bizim uzay'da belirli bir noktada gördüğümüz yıldız, gerçekte bu

nokta da değildir. Bu yıldızın ışığı, önünde bulunan başka bir yıldızın elektromagnetik alanı içinden geçerken bir sapmaya uğradığından, sanki o noktada duruyormuş gibi gözükmektedir».

Büyük bilgin, savunduğu görüşünü kanıtlamak için de şunları sözlerine ekliyordu: «Güneş'imizin çok parlak bir «ışık diski» olduğu için onun çevresinde bulunan yıldızları göremezsiniz. Fakat, bir güneş tutulması olayı ânında, gözlem yapacak olursanız, daha önce uzay'da belirli bir nokta'da saptadığınız yıldız'ın, 1.75 saniyelik bir açı farkı ile daha uzakta bulunduğunu göreceksiniz!..»

1919 yılında, bir «Güneş Tutulması» olayı olacağı için, bu olayı tam olarak saptayabilmek ve Einstein'ın savunduğu görüşün ne derecede doğru olduğunu kesinlikle bilebilmek için, iki bilim kurulu, güney bölgesine hareket etmişti. Bu bilim kurulundan biri, Güney Amerika'ya Brezilya'nın kuzeyine, diğeri de Afrika'nın batısına Principle adalarına gitmişti. Bilim kurulunun içinde ünlü İngiliz Astrofiziği Sir Arthur Eddington da bulunuyordu. Tam «Güneş Tutulması» anında, güneşin çevresinde bulunan yıldızın fotoğraflarını çektiler. Fotoğraflar, Einstein'ı doğruluyordu, Yıldız, 1.64 saniyelik açı farkı ile belirlenen bir yerde bulunuyordu!..

Einstein, ortaya attığı «Relativite Teorisi»nin ana prensiplerinden hareketle 1.75 saniyelik bir açı farkı olabileceğini ileri sürmüştü. Yapılan gözlemler, çok ufak saniye farkı ile bunu 1.64 saniye olarak saptamışlardı.

Durumu, aşağıdaki şekilden kolayca izleyebileceksiniz.

İki bilim kurulunun saptadığı bu olay, bilim evreninde, büyük yankılar yaratıyordu. Olay'ın ne kadar büyük bir heyecan yarattığını, bir başka kitaptan şöyle izleyebiliriz:

«.. İngiltere'de Royal Society'nin başkanı olan Sir J.J. Thomson, yaptığı konuşmada, Einstein'ın «Relativite Teorisi»ni şöyle tanımlıyordu: «Bu olay, İnsan-öğlü'nün düşünce tarihi ve gelişiminin en büyük başarısıdır. Bu olay, Newton'un «Birinci Prensibi»nden bu yana, «Çekim Kuvveti» hakkında en büyük buluştur...»

Büyük siyah harfli başlık şöyle idi: **BİLİMDE DEVRİM, NEWTON PRENSİPLERİ YIKILMIŞTIR**, gerçekten de bütün dikkatler, büyük bir ölçüde bu yöne çekiliyordu..» (4)

Einstein, ortaya attığı «Relativite Teorisi» ile «Evren içinde bulunan ci-



simlerin hız'ları ile meydana gelen durumu» incelerken yalnızca Newton Prensipleri'ni sarsmakla kalmıyor, aynı anda da «Zaman»ın, bu «Evreni Tamamlayan Dördüncü Bir Boyut» olduğunu belirtmiş bulunuyordu. Nitekim, bir diğer ünlü bilgin Minkowsky, «Zaman»ı da gözönüne alarak «Dört Boyut Kontinuum» (Dört Boyutlu Sürelilik) durumunu işlemeye başlayacaktı.

Buraya kadar olan satırları okuduktan sonra, bir an şöyle düşünebiliriz :

— Peki, «Zaman»a «Dördüncü Boyut» adını vermekle bilim ne kazanmıştır?..

Bilim Evreni'nin kazançları o kadar çok büyük ki, ulaşılan sonuçların yalnızca başlıklarını vermemiz yetecektir sanırım. Şöyle ki :

«Evren, statik değil, dinamiktir».. «Yıldızların dönüşü nedeni ile bir Elektro-Magnetik alan meydana geldiğinden, evren içinde bütün hareketler «Sapmaya Ugramaya Zorunludur».. «Evren içinde en kısa yol Euklides'in savunduğu gibi, düz bir çizgi değil, tam tersine bir Eğri'dir».. «Zaman boyutu, süreli olduğu için, Evren içinde hareket eden her varlık kendi hız'ı ölçüsünde Zaman'ı kısaltır»....

Bu son söylediğimiz cümle o kadar önemli ki, insan ilk okuyuşta, birden farkına varamıyor. Şöyle açıklayalım :

Einstein, bu sözü ile şunu demek istiyor. «Yeryüzünden hızla hareket eden bir füze içinde bulunan pilot, çok hızla Evren içine daldığından «Kendi Zaman'ını kısaltacaktır. Diyelim ki, bu pilot uzayda, bu hızla iki yıl kadar süren bir yolculuk yaptıktan sonra, yeryüzüne dönmüş olsun. Kendisi yalnızca iki yıl yaşlanmış olduğu halde, füzenin atıldığı hava alanında, oğlunu, sakalları bir karış uzamış, bel iki buklüm bir ihtiyar olarak bulacaktır!..»

Aklımız, çok karıştı değil mi? Zaten, bu nedenledir ki 70 yıldır Einstein'ın görüşleri, Bilim Evreninde tartışılmalıdır mu?..

- (1) EINSTEIN A. INFELD L. : *FIZIKIN EVRİMİ*. Çeviren : Öner Ünalın. Ankara 1972. Sa : 202.
- (2) BARNETT LINCOLN, *THE UNIVERSE AND DR. EINSTEIN* : A Mentor Book. New- York. 1956. Sa : 57-58.
- (3) EINSTEIN ALBERT, *İZAFİYET TEORİSİ*. Çeviren : Ali Tonkay, İstanbul 1956. Sa : 62-63.
- (4) BECKHARD ARTHUR, ALBERT EINSTEIN. Bard Books. New-York. 1959. Sa : 78.

## GÖKYÜZÜ VARLIKLARINI TANIYALIM GÜNEŞ VE YILDIZLAR

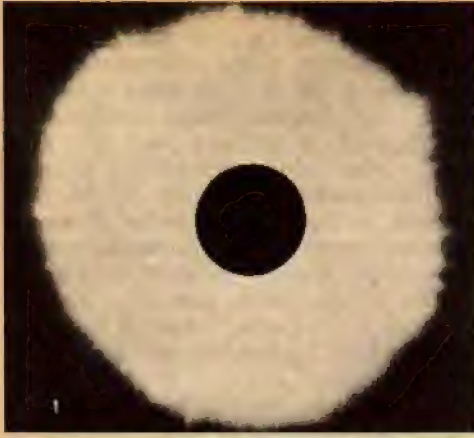
Aydın TÜRELİ

**G**üneş dünyadan ortalama 149.588.000 km. uzakta olan bize en yakın yıldızdır. Ortalama diyoruz çünkü dünyanın Güneş etrafındaki yörüngesi çok hafif bir elipsdir. Uzaklığına aşağı yukarı 150.000.000 km. diyelim. Saatte 1000 km. yapan bir uçakla böyle bir mesafeye durmaksızın 17,1 yılda varabiliriz. Güneşten çıkan ışıık bu mesafeyi 8 dakikada kateder. Çapı 1.393.000 km. olup, hacmi dünyadan 1.300.000 defa, kütlesi ise dünyadan 333.500 kere daha büyüktür. Yoğunluğu sudan 1,41 defa daha fazladır. Dünyayı Güneşin ortasına koysa idik, Ay Güneşin içinde dönerdi. Kendi etrafında dünya gibi batıdan doğuya doğru kutuplarında 34 günde, ekvatorunda da 25 günde döner. Bundan ve diğer bazı belirtilerden güneşin katı bir cisim olmayıp gaz kütlesi olduğunu çıkarıyoruz. Ekvatoru dünyanın güneş etrafındaki dönüş

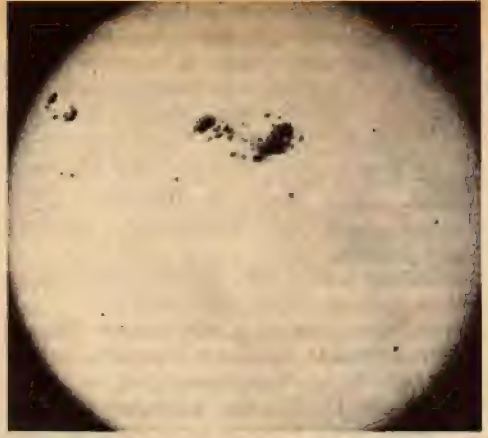
düzeyine 7 derece yatıktır. Çoğunluğu hidrojen, % 18 kadarı helium (Güneş gazı-Helios Yunanca Güneş demektir) geri kalan % 0,07'si de diğer elemanlardan meydana gelmiş olan, bir hidrojen-helium reaktörüdür. Yani dört hidrojen atomu birleşerek bir helium atomunu meydana getirirler. Einstein'ın kütle enerji formülü olan  $E = mc^2$  (E enerji, m kütle ve c ışığın hızı) deki gibi. Dört hidrojen atomu bir helium atomundan daha ağırdır ve geri kalan kütle enerjiye dönüşür. Bu şekilde Güneşte her saniyede dört milyon ton kütle enerjiye döner ve her yöne doğru dağılır. Güneş 3-4 milyar senedir bu şekilde enerji üretmiş ve en azından bir o kadar sene de üretecek güce sahiptir.

Güneş doğarken ve batarken gördüğümüz kısmı «ışıklı küre» anlamına gelen fotosfer dediğimiz kısımdır, bu kısım





**Bir güneş tutulmasında koronanın görünümü.**



**Nisan 1947'de güneş lekeleri.**

ışık geçirmediği için daha içerilerini göremeyiz. Fotosferin üstünü güneşin atmosferi diye nitelendirebileceğimiz, yoğunluğu çok ince olan gaz ve kozmik maddelerden oluşan tabakalar kaplar. Bu tabakaların en altta olanı takriben 10-15 bin kilometre derinliğinde olan ve çok yüksek sıcaklıkta olan iyonlaşmış hidrojenin ısıdan parlayarak kırmızı renk vermesinden dolayı «renkli küre» anlamına gelen kromosferdir. Bunun üstünde iç korona bulunur ve 100.000 km. kadar bir derinliği vardır. İç koronanın üstünde de Güneşin dış koronası bulunur. Radyo-Teleskop ölçmelerinde radyo sinyallerinin kesilmesinden koronanın keşif kısımlarının 8 milyon km. kadar derinliği olduğu anlaşılmaktadır. Güneşin dış yüzeyinden sadece ışın enerjisi çıkmaz. Güneşte olan reaksiyonun şiddetinden ışın enerjisi ile birlikte birçok madde ve kozmik ışınlarda her yöne doğru savrulurlar ki, bunlar Güneş rüzgârını doğururlar.

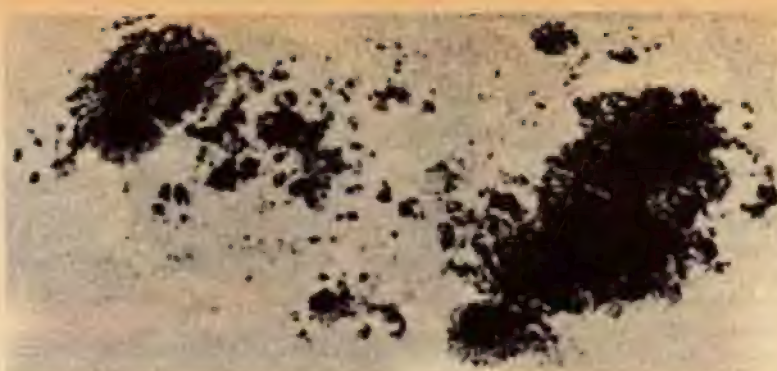
Arada bir fotosferin ekvatora yakın kısımlarında lekeler görülür. Bu lekeler Güneş ve dünyada güçlü manyetik tesirlerle ilgilidir. İzlenimlere göre lekelerin artmasında 11'er senelik periodlar dik-kati çeker. Ancak birinciyi takip eden ikinci periyot da polarite değiştiğinden aslında bu periyotları 22 senede bir saymak icap eder. Bu devrelerin dünya üzerinde belirli etkileri olduğu düşünülmek-teyse de bu konuda daha derin araştırmalar yapılmadan bir şey söylemek ola-naksızdır (Resim : 1, 2, 3, 4, 5).

Güneşin bir gaz kütesi olduğunu söylemiştik ve yoğunluğunun da 1.41 oldu-

ğunu. Bunu nasıl bağdaştırabiliyoruz? Nükleer fizikçilere göre yıldızların içindeki atomların etrafındaki elektron çevreleri muazzam basınç altında kırılıp atılmakta ve yalnız atomun çekirdeği kalmaktadır. Bu sebeple de atomun hacmi küçülmekte ve daha dar bir hacime çok daha fazla atom sığışabilmekte ve gaz gibi hareket edebilmektedirler. Nükleer fizikçiler bu türden çevrelerini kaybetmiş atom kütlelerini, «dejenere madde» diye isimlendirmektedirler. Güneşin derinliklerindeki yoğunluk herhalde 1.41'den çok daha yüksektir ve iç kısımlardaki hararetin 15.000.000 °C'nin üstünde olduğu hesaplanmaktadır. Fotosferin yüzeyinde ise Güneş sıcaklığı 6000 °C civarındadır. Bu sıcaklıkta güneşin görünümü sarımtırak bir renk aldığı için güneş sarı yıldızlardan sayılır. İlerde göreceğimiz gibi kırmızı, mavi, beyaz vesaire yıldızlar da vardır. Fotosferin her metrekaresinden 86.000 beygir gücü enerji etrafa yayılır ve bir dönümlük bir alanından Keban hidro-elektrik santralinin bütün ünitelerinin tamamlanmış olduğunda üreteceği enerjinin 50 mislinden fazlasını güneş uzaya gönderir.

Güneş ve diğer bütün yıldızlar, nebula dediğimiz uzay gaz ve toz bulutlarının yer çekimi ile toplanmaları, sıkışmaları ve bu sıkışma sonunda Nükleer reaksiyonun bir noktadan sonra oluşması ile enerji üretmeye başlarlar.. Yıldızların bir kısmı Güneş gibi, çok uzun zamanlar enerji üretebilirler. Bir kısmı da enerjilerini daha eli açık şekilde harcayıp (Orion 'avcı' burcundaki Betelgeüs gibi,





Aynı lekeler,  
büyütülmüş.

şimdiki büyüklüğünü ve enerji üretimini 8.000.000 sene sonra yitireceği hesap ediliyor; veya ikizler burcunun ikizlerinden biri olan Kastor gibi, Kastor bundan birkaç bin sene evvel birinci kadirde ve ikiz kardeşi birinci kadirde Pollux'den daha parlaktı, şimdi ikinci kadirde bir yıldızdır) kısa zamanda enerjileri azaldıktan sonra ilerde göreceğimiz cüce yıldızlardan biri olurlar. Bazı bilginler evrenin bir zaman sonra hidrojeni kullanılmış, cüce yıldızlardan teşekkül eden bir yıldız mezarlığı olacağına inanıyorlar.

Güneşin sarı yıldızlardan sayıldığını söylemiştik. Değişik metaller değişik ısılarla ulaştıklarında koyu kırmızıdan başlayarak kırmızı, turuncu, sarı, beyaz renkler alırlar. Yıldızlarda yüzey sıcaklıklarına göre bu sırayı takip ederler ve çok yüksek ısılarla ulaşıldığında (200.000 °C dereceye kadar yüzey sıcaklığı olan yıldızların olduğu hesaplanıyor) dışarı sevk edilen ışık enerjisinin çoğunluğu mavi ve lacivert'e kaçtığından bu tür yıldızlar mavi bir görünüm alırlar. Aynı şekilde yüzey sıcaklıklarından dolayı infraruj ışın neşreden yıldızlar da vardır. Bu infraruj yıldızlar gözle ve ışık ölçen aletlerle görülemezler. Bu tür yıldızlar genellikle çok büyüktürler, örneğin Auriga (Avruk, Ayyuk veya Arabacı) burcundaki bir yıldızın çapının güneşinkinden 2700 misli büyüklükte olduğu anlaşılmıştır. Çapı 1 metre olan bir topa karşın 2.5 km. çapındaki bir küre. İsmi Epsilon Auriga olan bu yıldız, güneşin yerinde olsaydı, yedinci gezegen Uranüs hemen kenarında dönecek, daha içerdeki altı gezegen ise içinde kalacaklardı. Böyle bir yıldızın kütlesi güneşten çok fazla olmasına rağmen, bu büyük hacminden dolayı yoğunluğu çok azdır ve dünya laboratuvarlarında elde edilemeyecek incelikte bir vakumdur. Böyle bir yıldızın yüzey ısısı

700-1000 °C arasındadır. Bunlar eskiden görülmediklerinden bilinmiyorlardı. Epsilon Auriganın bulunması, parlak bir yıldız olan eş yıldızının zaman zaman kararıp kaybolmasından ötürü yapılan araştırma neticesinde, parlak yıldızın önüne Epsilon Auriganın geldiğinin anlaşılmasından sonra olmuştur. Kırmızı yıldızlar da genellikle büyük yıldızlardandır. Akrep burcundaki Antares ve Orion (Avcı) burcundaki daha evvel bahsettiğim Betelgeüs bu çok büyük kırmızı yıldızlardandır. Antares'in çapı güneşten 320 misli, Betelgeüs'ün ise 400 misli daha büyüktür.

Yine Auriga (Arabacı - Ayyuk) burcundaki büyük sarı yıldızlardan Kapella 4000 misli, birinci kadir yıldızlardan Vega 60 misli, Sirius ise 10 misli hacim bakımından güneşten büyüktürler. Vega, Sirius maviye kaçarlardı. Hep güneşten büyük yıldızlardan bahsettik. Güneş aslında orta büyüklükte olan bir yıldızdır. Bize

Lake hareketleri minimumda iken Koronanın görünümü, güneş tutulmasından.





en yakın olan 50 yıldız arasında sadece 4 tanesi güneşten büyüktür. Aslında yıldızların hacimlerinden ziyade kütleleri kaderlerine tesir eden en büyük etkindir ve yıldızların büyük çoğunluğunun kütleleri güneşinkinin 10'da biri ile 10 misli arasında değişmektedir. Az da olsa bunun istisnaları vardır. Yıldızların renklerine göre sınıflandırılmaları da eski bir usuldür. Şimdi bunun daha gelişmiş bir yöntemi olan yıldızların çıkardıkları ışık spectrumuna göre sınıflandırılmaları usulü kullanılmakta ve bu yöntem yıldızların yapıları hakkında daha esaslı bilgi vermektedir. Spektruma göre sınıflandırmada başlıca 11 grup vardır. Spektrum tipleri yıldızların çıkardıkları enerjinin şiddetine ve karakterine göre mavi yıldızların neşrettikleri O ve W'den başlayarak B, A, F, G, R, K, N, M ve S sırasına göre gider. Her grubun da sıfırdan 9'a kadar bölümleri vardır. Güneş G2 tipi spektrumu olan bir yıldızdır. Bu sınıflandırmaya değinmekle yetineceğiz. Bilim adamları yıldızların kütlelerinden ve spektrumlarından faydalanarak yıldızların oluşumları hakkında ve hayatlarında nasıl bir yol izleyecekleri hakkında bilgiler öğrenmeğe çalışmaktadırlar. Yıldızların kütle büyüklükleri biraz şans eseri olup biraz da oluştukları yerlerin nebula üretme uygunluğuna bağlıdır.

Gökyüzünde Perseus (Elfaris) burcunda Algol diye bir yıldız vardır. Gül, Gülyabani gibi arapça menşelidir ve korkunç hayalet mânasına gelir.

Eskiler, bu yıldızda diğer sabit parlayan yıldızların aksine esrarengiz birşeyler farketmişlerdi. Işığın şiddeti belli periyotlarda azalıyor sonra tekrar çoğalıyordu. Şimdi bu tür yıldızlardan çok fazla sayıda bilinmektedir. Bunlara «değişken yıldızlar» deriz. Bunlardan bir kısmı ki, Algol bu cinstendir, aslında gönderdikleri ışık enerjisi sabittir, fakat birbirlerinin etrafında döndükleri bir eş yıldızları daha vardır. Daha az parlak olan bu eş yıldız görüş istikametimize gelip diğer yıldız örttüğünde ışık azalır, örtme kalktığında ışık çoğalır ve devreler bu şekilde devam eder. Gökyüzünde ikili yıldızlar olduğu gibi üçlü yıldızlar da vardır. Algol cinsinden olan değişkenlere «ekliptik değişkenler» denir. Bir de ışıkları kendiliğinden değişen yıldızlar vardır ki, bunların ışıkları belli periyotlarda azalır ve sonra tekrar çoğalır. Bunların bu şekilde hareketleri yer çekimi basıncının enerji üretimi ve sıcaklığın verdiği karşı basınç dengesine göre izah edil-



Leke hareketleri maksimumda iken Koronanın görünümü, güneş tutulmasından

mektedir. Enerji üretiminin fazla olduğu zaman çoğalan iç basınç kenar kütleli itmekte ve yıldız genişlemekte, genişleyen yıldızda iç basıncın etkisi azaldığından yer çekimi tekrar yıldızı sıkıştırmakta ve bu sıkışmadan dolayı nükleer enerji üretimi tekrar hızlanmakta ve bu şekilde devreler birbirini takip etmektedir. Bu tip yıldızların çoğunluğunun periyotları bir gün ile elli gün arasında değişir ve bu yıldızların büyüklüğü ile periyotlarının arasında bir bağlantı vardır. Yani periyotunu bilirsek, büyüklüğünü de öğrenebiliriz. Dünyadan baktığımız zaman normal bir yıldız belli bir parlaklıkta görünür. Fakat bu yıldızın mesafesini veya öz parlaklığından birini bilmezsek değerini de bilemeyiz ve bu yıldızın uzaklığı ve büyüklüğü hakkında bilgi sahibi olmamız güçleşir. Cepheid değişkenler dediğimiz bu tip değişken yıldızların periyotları belli olduğundan büyüklükleri de bellidir. Bu sebepten parlaklıklarını ölçerek mesafelerini kolayca bulabiliriz. Cepheidler, çok uzaklarda olsalar bile mesafeleri rahatlıkla ölçülebildiğinden, evrenin belirli yöreleri ve oraların uzaklıkları hakkında değerli bilgiler vermişler ve bunların sayesinde insanoglu evren hakkında daha sağlam bilgilere kavuşmuştur. Bunlara Cepheid değişkenler denmesinin sebebi ilk defa «Cepheus» burcunda görülmelerinden olmuştur. Son zamanlara kadar Cepheid değişkenlerin yalnız bir türü olduğu sanılıyordu. Buna dayanılarak yapılan hesaplamalar, güneş sisteminin de bir üyesi olduğu Samanyolu galaksisini kâinatın en büyük devasa bir galaksisi gibi gösteriyordu ki, bu istatistik bakımından da güç inanılır duruma bilginler de şaşıyor, ancak birşey yapamıyorlardı. Sonradan Cepheidlerin iki tip olduğu ve Period-Büyüklük bağlantısının iki ayrı tipte değişik olduğu



anlaşıldı. Bunun üzerine yapılan mesafe düzeltmelerinden sonra, nasıl eskiden dünya evrenin merkeziymiş gibi olan düşünce değiştiyse, bizim galaksimiz olan Samanyolunun da bir sürü cüce galaksilerin arasında tek devasa galaksi olması kavramı ortadan kalktı. Cepheid değişkenlerden başka, çok uzun periyotları olan veya periyotları belirsiz değişken yıldızlar da vardır. Örneğin daha evvel bahsettiğimiz kırmızı yıldızlardan Antares ve Betelgüs bunlardan ikisidir.

Çift veya üçlü yıldızlardan bahsetmiştik. Astronomide kullanılan cihaz ve aletlerin hassaslığı arttıkça bilgiler yakın yıldızlardaki yer değiştirmelerini hatta çift veya üçlü yıldızlardaki yer çekiminden dolayı meydana gelen küçük sapmaları ölçebilecek duruma gelebildiler. Şimdi görünümleri mümkün olmasa bile, bazı yakın yıldızların gezegenlerinin olduğunu bu yıldızların ufak sapmalar göstermesinden anlaşıyor ve gezegenlerinin büyüklükleri hakkında bazı bilgiler elde edilebiliyor. Meselâ Barnard yıldızının biri 12, diğeri 26 senede devrini tamamlayan Jüpiter ve Satürn büyüklüğünde iki gezegeni olduğunu biliyoruz. Aletlerde eskilere göre çok ilerleme var.

Dünyadan bakıldığında en parlak yıldız olan ve kış aylarında gökyüzünü süsleyen Sirius'un hareketleri incelenirken bazı sapmalara rastlanmaktaydı ki, bu sapmalara ancak Sirius'un üçte biri büyüklüğünde kütlesi olan bir yıldız sebep olabiliyordu, ancak öyle bir yıldızın da dünyadan rahatlıkla görülmesi lâzım gelirken ortada görülemiyordu. Bunu anlamaya çahşanlar sonunda çok küçük çaplı bir yıldızın Sirius'un eşi olduğunu gördüler. Yüzey ısısı 8-10.000 °C civarında olan bu yıldız, beyaz görünümlü, tamamen dejener maddeden oluşmuş, bir kibrit kutusu büyüklüğündeki maddesi bir ton kadar ağırlığında olan bir yıldızdır. Böyle bir yıldız ısıyı hiç itibara almadan bir insan indirdiğimizi hayal etsek, bu kütlenin etkisi ile daha bir of diyemeden saniyenin milyonda birinde iskeletinden sıyrılıp sigara kağıdından çok ince bir şekilde yamyassı olur, iskeleti de belki saniyenin yüzbinde birinde toz ve çok ince pulcuklar halinde yere yapışır. Sonraları bu tür başka yıldızlara da rastlanıldı. Örneğin küçük köpek burcundaki birinci kaddirden olan Procyon'un eşinin bir kibrit kutusu hacmindeki maddesi 200 ton ağırlığındadır. Bu yıldızlara hacimlerinden ve ilk bulunanların renklerinden dolayı beyaz cüceler denmektedir. Aslında isimle-

rine beyaz cüce denmesine rağmen yüzey sıcaklıkları 4000 °C da kadar düşmüş olanları kırmızıya çalan bir renktedir. Bu bütün galaksideki yıldızların yüzde üçünü oluşturdıkları anlaşılmış ve birçok büyük yıldızın evriminin son haksası olduğu meydana çıkmıştır. Enerji üretme kabiliyeti çok azalmış olan bu yıldızlar gittikçe soğuyacak ve sonunda kara bir beyaz cüce yıldız olacaklardır.

Yıldızların evrimi hakkında epey bilgi toplanmışsa da her türlü yıldızın nasıl bir yaşantı seyri takip edeceği tam olarak bilinmiyor. Bilinen şu ki her yıldız nebula dediğimiz uzay gaz ve tozlarından yerçekimi yardımıyla yavaş yavaş toplanmakta ve sıkışmakta, bunun sonunda kısa bir oluşma devri geçirdikten sonra büyük basınç altında nükleer enerji üretmeye başlayarak ana devrelerine girmekte ve uzun süre bu devrede kalmaktadırlar. Yıldızın kütlesi ne kadar büyükse enerji sarfıyatı o derece şiddetli olmakta ve an devre kısaltmakta, kütle ne kadar küçük olursa bu devre o kadar uzun sürmektedir. Güneş için bu devre 13 milyar yıl olarak hesaplanıyor.

Yıldızlar ve dolayısıyla de galaksiler, ışık enerjisinden başka birçok diğer ışınlara da neşrederler. Bunlar infraruj, ışık, ultraviyole, radyo dalgaları, röntgen şua-ları, kozmik ışınlara, alfa partikülleri, nötrinolar, v.s. Bunlar çoğunlukla devamlıdır ve kozmik ışınlara ve partiküller yıldızlardan çok uzaklara varmaz, varanlar da çok az sayıda ve güçtedirler. Son zamanlarda radyo teleskoplarıyla yapılan bazı araştırmalar esnasında belli aralıklarla ve çok dakik radyo sinyalleri gönderen bazı bölgelere rastlanıldı. Bu bölgelerden gelen röntgen ve kozmik ışınlara nisbeti de gayet yüksekti. Ancak bu bölgede herhangi bir yıldız görünmüyordu.

Bu radyo sinyalleri ve ışınlara o kadar uzaklardan o kadar güçle geliyorlardı ki, bunların ancak çok büyük yıldızlardan neşredilebilmesi mümkün olabilir. Ancak o bölgelerde de böyle büyük yıldızlara rastlanmadı. Bazılarında çok büyük yıldızlara rastlanıldı. Bilginlerden bir kısmı bu dalgaların beyaz cücelerden de çok daha ağır olabilecek netron yıldızları tarafından neşredileceğini öne sürdüler. Güneşe eşit kütlesi olan bir netron yıldızın çapı 10 - 15 km. olacaktı. Ancak yapılan denemeler netron yıldız tezini ispatlayamamıştır. Bu denemeler radyo dalgalarının bir noktadan değil bir bölgeden geldiğini ispatladı. Bu bölgeden neşredilen bu dalgalara «Pulsar» deniliyor ve



bunlara çoğunlukla eski süpernova patlama noktalarında rastlanıyor.

Büyük yıldızların ana devreden ayrılmaları esnasında nova ve süpernova dediğimiz muazzam patlamalar olmaktadır. Bu nova patlamasında yıldızın neşrettiği ışınlar 5000 ile 100.000 misli artmakta ve bu hal birkaç ay devam ettikten ve yıldız kütesinin yüzbinde biri kadarını kaybettikten sonra eski haline dönmektedir. Güneşte bir nova patlaması olsaydı, dünyadaki bütün denizler kurur, atmosfer kaybolur ve dünyada hayat kalmazdı. Süpernova patlamalarında patlamanın şiddeti çok daha büyüktür. Patlayan yıldızın ışığı milyonlarca yıldızın ışığına eşit bir parlaklığa erişmekte ve yıldız, kütesinin yüzde biri ile onda dokuzu kadarını bu patlama sonunda kaybetmektedir. 1054 senesinde ve 1572 yılında görülen novalar

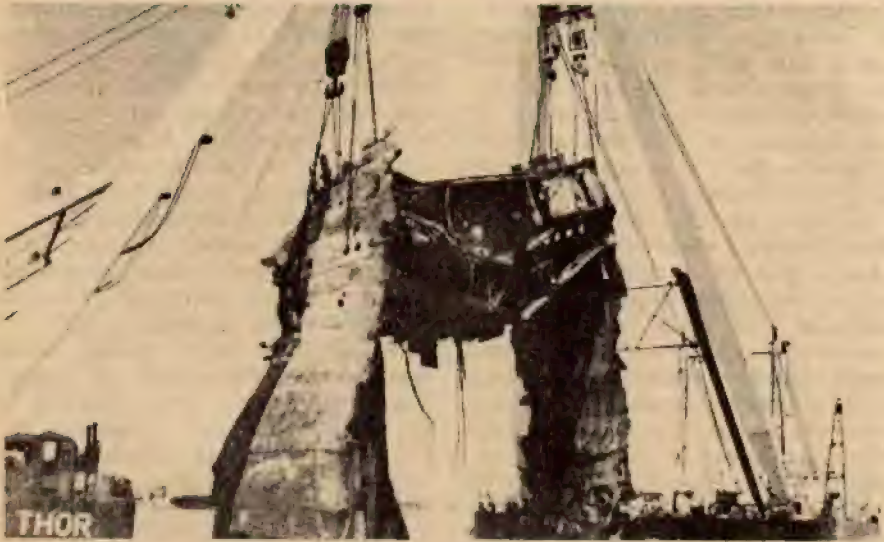
ki bunlar gündüzleri bile gökyüzünde bir yıldız gibi görünmüşlerdi, bunlar bu cins süpernovalardı. Nükleer fizikçiler süpernovalarla beyaz cüceler ve pulsarlar arasında bir ilişki kurmağa çalışıyorlar. Süpernovalar, beyaz cüceler ve pulsarlar daha ziyade büyük kütleli yıldızların evrimlerindeki sona yaklaşımlar. Ya diğer normal büyüklükteki yıldızlar nasıl bir sona gidiyor. Bunlar enerjilerini yitirdikçe yavaş yavaş mı sönecekler, yoksa büyük yıldızlar gibi büyük değişikliklerden sonra mı sönme yoluna gidecekler. Güneş büyüklüğünde bir yıldızın ana devre hayatının 13 milyar sene civarında olduğunu yazmıştık. Belki de galaksimizin yaşı o kadar büyük olmadığından böyle bir olaya ipucu verecek bir varlığa henüz tanık olunamamaktadır.

*Aydın TÜRELİ*

## 1980'LER İÇİN YENİ BİR SÜVEYŞ KANALI

On yıl içinde eski su yolu süper tankerlerin geçeceği bir kanal olacak.

John PEARSON, Ken ANDERSON



MECCA adındaki yolcu gemisinin çıkarılmakta olan bir parçası kırılıp tekrar kanala düşmeden önce.

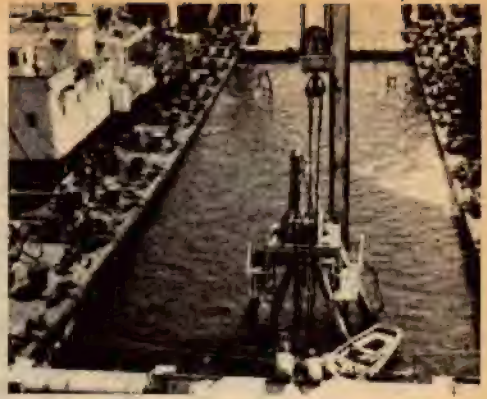


**K**asım 1974'te dört Mısır gemisi yavaşça Port Sait'ten aşağıya Süveyş'e doğru geçti. 6 günlük 1967 savaşından ve mayınlar ve batan gemiler tarafından kanalın tamamıyla ulaşımın kapanmasından beri ilk defa bu ticaret gemileri Süveyş'e giriyorlardı. Bu olay gemicilik çevrelerinde büyük bir gürültü yaratmadı, çünkü kanal Avrupa ile Orta Doğu'nun zengin petrol limanları arasında ulaşımın bir can damarı olarak uzun yıllar hizmet görmüştü.

Kanal son zamanlarda yeni bir tip gemi —süper tankerler— için kullanılamaz hale gelmişti, bu gemiler 1950'lerin ortalarına doğru ortaya çıkmıştı. Afrika'nın güney ucundan dönerek Doğudan Batıya gelmelerine rağmen, 200.000, 300.000 tonluk bu gemiler petrolü, Süveyş Kanalı'ndan geçen, dolayısıyla kısa yoldan işleyen, örneğin, 50.000 tonluk gemilerden çok daha ucuza taşıyorlardı.

Fakat şimdi Mısırlılar süper tankerler için de bir plan hazırlamaktadırlar. Kanal bu yeni projeye göre genişletilecek ve derinleştirilecektir, böylece kanalın bugünkü kesiti dört kat büyümüş olacaktır. Bu sayede 260.000 tona kadar olan süper tankerler kanaldan geçebilecektir. Yeni proje 1 milyar doları geçecektir, ayrıca tahminen 792 milyon metre küplük çamur, kum ve taşın kazılıp çıkarılması gerekecektir ki, ilk kazılan bu bütün Panama Kanalı'nın açılması için kazılan toplam hacminin iki katından fazladır.

Fakat Süveyş Kanalı'nın yeniden düzenlenmesi bu çevreyi modernleştirmek için düşünülen Mısır planının yalnız bir parçasıdır. Proje aynı zamanda iki yeni jet limanı ve hiç olmazsa, kanalın kıyılarında iki endüstriyel - ticarî merkez de içermektedir. İsmailiye de bir turist merkezi, aşağı yukarı Kızıl Denizle Akdeniz arasındaki yolun ortasında ve ticarî karayol araçlarının suyun iki tarafındaki bu endüstriyel ve ticarî merkezlerin birinden ötekine geçebilmesi için Port Sait ile Süveyş kenti arasında değişik noktalarda



- Güverteleri deniz yüzeyine kadar inmış iki enkaz kaldırma gemisi KASSAR tarafından gemisini çıkarmak üzere hazırlanırken.

- 9600 tonluk MECCA ilk çıkarılan gemilerdendir, bunu parçalamak için patlayıcı maddeler ve sonra da kesme şalümolari kullanılmıştır.

- MECCA'nın çıkarılan parçaları kıyıda gözükmektedir. Önde, parçaya bağlı olan dev vinçler görülmektedir.







Doğudaki nazik noktaları Fransız şehirlerine 5000 - 6000 mil kadar yaklaştıracığını ilk fark eden Avrupalı Devletlerin başında bulunanlardan biri de Napoleon'du. Fakat böyle bir kanalın yapılmasından önce yıllar geçti. Onu geciktiren her türlü olaylar oldu; Savaşlar, Mısırın içindeki politik gücün bir taraftan öteki tarafa geçmesi, yönetici çevrelerinde meydana gelen esrarengiz ölümler, İngiltere ve Fransa'nın sempati kazanmak için çalışırken planlarda yapılan değişiklikler.

Sonunda Ferdinand de Lesseps ve Mısır Yöneticisi Said Pařa Süveyş Kanalı'nın yapılması hususunda bir anlaşma imzalayınca, Fransa bu gizli savaşı kazanmış oldu. 25 Nisan 1859 Pelusium da toprağa ilk kazma vuruldu. Çalışma koşulları pek iyi değildi, hatta 19 uncu yüzyılın ortasındaki koşullara göre bile; ıssız çölde sıcaklık 120 °F (50 °C)'e kadar yükseliyor, işçiler koleraya, ya da öteki bulaşıcı hastalıklara yakalanıyorlardı. Ünlü Alman bakteriyoloğu Robert Koch işçileri kırıp geçiren bu bulaşıcı hastalıkları incelemek üzere, çevreye gönderildi ve işte burada o kolera basilini bulmağı başardı.

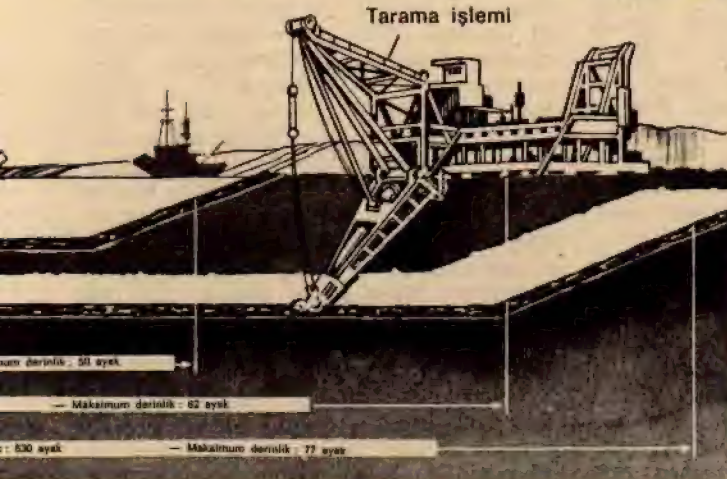
Projenin ilk yıllarında iş çok yavaş gidiyordu. Projede saptanmış olan güzergah asıl su yolunun yapımına girişilmeden önce birkaç kere değiştirildi. Said Pařa iktidarda iken —O 1863'te öldü— işin büyük bir kısmı işçilere zorla yaptırılıyordu. Onun yerine gelen Hidiv İsmail Pařa, adamların köleler gibi zorla çalıştırılmasını kaldırdı ve iş de hızlandı. Bir taraftan da yeni makineler ve modern mühendislik yöntemleri ilerilemeyi kolaylaştırdı.

1869 vazında Kızıl Denizle Akdeniz birbirinden bir mil kadar ara ile iki set tarafından ayrılıyordu. Birgün Acı göllerin kuzey ucunda Kızıl Denizin sularını tutan set açıldı. Sudan muazzam bir duvar yeni kazılan kanaldan geçti. Kanalın kıyılarındaki makineleri ve muvakkat binaları bir anda yok etti. İşçiler çabukça öteki sete koştular, Kızıl Deniz suları onu alıp götürmeden önce Akdenize karşı takviye ettiler.

Resmî açılış 17 Kasım 1869'da oldu, birçok ulusların gemilerinden oluşan bir flovilla tek bir dizi halinde Port Said'ten güneye doğru geçti. En öndeki gemide Fransız Kraliçesi Eugenie bulunuyordu, bu Aigle gemisiydi ve Fransayı temsil ediyordu. Gemilerin yavaş gidişiyile Süveyş'e kadar olan kısım 3 günde geçilebildi.

Süveyş Kanalı'nın açılışı herhangi bir mühendislik projesinin bitiminde yapılmamış olan gösterilere sahne oldu. Yüksek iştirakçilerin firavunların hazinelerle dolu mezarlarını görebilmeleri için çölün içinden piramitlere bir karayolu yapıldı. Hidiv, parkların ve kamu bahçelerinin gelişmesi için 4 milyon dolar harcadı, eski Mısır kentlerinin zevksiz alanlarını çiçek açan vahalar haline soktu. Özellikle Konut Avrupalıların faydalanması için Kahire'nin ana caddeleri sokak lambalarıyla donatıldı.

Fakat on yılın en büyük kültürel olayı bundan sonra geldi, Verdi'nin ünlü operası Aida bu büyük açılış için Hidiv tarafından ısmarlanmıştı ve ilk defa oynanacaktı. Fakat operanın prömiyerinde bir ertelenme oldu Fransa Prusya ile savaş halindeydi, nihayet opera 1871'de Kahire'de oynanabildi.



● Eski bir kanalın geçmiş ve geleceği : Eğer planlar kabul edilirse iki muazzam tarama işlemi bu su yolunu büyük gemilere açacaktır.



Bir mali manevra sayesinde İngiltere Kanalı'nı hisse senetlerinin önemli bir kısmını satın alarak kanalın kontrolünü de 1875'de eline aldı. Orijinal anlaşmaya göre su yolu 1968'de Mısır'a ait olacaktı. Fakat Orta Doğu'daki bir karışıklık anında 1956'da Başkan Cemal Abdülnasır Kanalını eline geçirdi ve bir vakitler büyük bir güce sahip olan İngilizlerin Süveyş'teki deniz üslerinin üzerine çekmeden önce Mısır bayrağını öptü. Bu duygusal sahne esnasında Nasır, «Kanalın yapımında 120.000 Mısırlının öldüğünü ve bundan dolayı kanalın Mısırlılara ait olduğunu» söyledi. Yalnız o bu Mısırlıların köle olarak çalışırken Firavun Necho zamanında 2500 yıl önce öldüklerini söylemeği ihmal etmişti.

Nasır'ın davranışı kısa süren bir harbe sebep oldu. 30.000 kadar Fransız ve İngiliz Komandosu denizden Port Said'i işgal etti ve aynı sayıdaki bir İsrail Kuvveti de Sina Çölünden Mısır'a girdi. Birleşmiş Milletler büyük ölçüde bir savaşa engel olmak üzere işe karıştı ve 1967'ye kadar Süveyş Kanal alanına bir barış gücü yolladı. 1967'de yeniden açılan savaş kanalın bütün bütün kapanmasına sebep oldu. Onlarca batmış gemi, tarak makinası ve daha başka denizaracı 103 millik kanalı tıkadı.

1974'de Mısır Hükümeti modern ve eskisinden çok daha büyük bir kanalla ilgili projelerini ilân ettiği vakit, bu batmış gemiler ve araçlar hâlâ denizin dibinde duruyorlardı. İlk önce kanal 1967 savaşına ait mayın ve başka patlayıcı maddelerden temizlenmeliydi. Amerikan, İngiliz ve Fransız deniz kuvvetlerine ait üniteler bu işi üzerlerine aldılar.

En büyük 10 parça enkazın kanaldan çıkarılması işi Murphy Pacific Masine Salvage Co. of Emeryville, Calif. adında bir Amerikan şirketine verildi, bu firma bu profesyon çıkarma işine daha 1860 yılında başlamıştı. Bu yıllarda Murphy Pacific yüzlerce batmış tankeri denizden çıkarmış, hatta 2 inci Dünya Savaşında New York limanında yanan ünlü dev Normandia gemisini de kaldırmak suretiyle büyük bir şöhrat kazanmıştı.

27 Mayıs 1974'te ilk Murphy Pacific uzmanları geldikleri zaman Süveyş patlayıcı maddelerden daha yeni temizlenmişti. Enkaz çıkarma işlemini, Amerikan deniz kuvvetlerinden gelmiş olan kaptan Joseph F. Madeo yürütecekti. O 1970'de emekli olmadan önce 1970'de Vietnam'da bir limanın açılması için idare etmişti, kır saçlı dinç bir adamdı, yardımcısı

John Kjelman da Vietnam'da aynı temizleme ve enkaz çıkarma işlerinde çalışmış eski bir deniz eriydi.

Kaptan Madeo'nun emrinde işin doruk noktasında 215 kişi vardı: dalgıçlar, vinççiler, patlayıcı madde teknisiyenleri ve enkaz çıkarma işinde kendilerine ihtiyaç görülen daha başka uzmanlar. Genel yaklaşım bir kaç tane enkaz üzerinde aynı zamanda çalışmak ve personeli ihtiyaca göre oraya buraya göndermek şeklinde öngörülmüştü. Başlangıçta iş Kanalın Kuzey ucunda yoğunlaştırılmıştı.

Esas kaldırma üniteleri olarak motorlu iki vinç kullanılmaktaydı, her birinin kaldırma gücü 550 tondtu, ayrıca da iki ağır kaldırma aracı (Yard Heavy Lift Craft «YHLC»). İki YHLC beraber kullanılarak maksimum 4000 ton kaldırılabilirdi.

İki YHLC tipik olarak her iki yandan batmış bir gemiye veya geminin bir parçasına demirleniyordu. Tel halat çiftleri —ki bunlardan elde 17 çift vardı— enkazın altından geçiriliyordu. Bazı hallerde halatlar geminin omurgası altında ileriye geriye alınarak istenilen konuma getiriliyordu. Bu, halatları bocurgatlarla çekerek yapılıyordu. Bu teknik başarılı olmadığı takdirde dalgıçlar yüksek basınçlı su hortumları kullanarak gemi teknesinde yarıklar açıyorlardı. Ana halatlara eklenmiş haber kabloları bunun üzerine yarıklardan çekilmektedir.

Halatlar batmış bir geminin dibine iyice saptandıktan sonra YHLC'ler balast almağa ve teknelerini alçaltmağa başlar ta ki güvertelerinin üst kısımları su düzeyine on santimetre kadar yaklaşsın. Kablolar gergin bir hale gelince, balast dışarı pompa edilir ve bu yüzden YHLC's su üzerinde yükselmeğe başlar, aynı zamanda enkazı da iki metre kadar kaldırır. Bundan sonra batmış gemi su içinde hareket ettirilebilir, belki daha sık bir yere götürülür ve aynı işlem tekrar edilir ve iki metrelilik bir kaldırma yüksekliği daha elde edilebilir. Süveyş'te batmış gemiler patlayıcı maddeler ya da ark-ok-sijen kesme şalümlarıyla daha ufak parçalara ayrılmış ve bu parçalar ayrı ayrı su yüzüne çıkarılmıştır. Sonra hepsi kanal boyunca önceden saptanmış belirli alanlara boşaltılmıştır.

On gemiden yalnız ikisi patlayıcı maddelerle batırılmamıştı. Barreh adlı romorkör ve 2000 tonluk 15 Eylül adındaki tarama gemisi. Tarama gemisi deniz valalarının açılmasıyla batmıştı, yeniden



yüzdürüldü ve Süveyş Kanal İdaresine teslim olundu ve Kanal işlerinde görevlendirildi. Batmış olan son gemi 19 Aralık 1974'de çıkarıldı. Kaptan Madeo'ya göre enkaz çıkarma işinde çalışanlar için bütün bu iş rutin bir işti. Fakat denizcilikle ilgisi olmayanlar için bu çok tehlikeli ve pek kolay olmayan bir şeydi:

Örneğin büyük bir beton dubayı denizden çıkarmak pek öyle pikniğe gitmeğe benzemiyordu. «Biz ilk başlangıç iş olarak böyle bir dubayı çıkarmak işini ele aldık.» diyordu Kaptan Mateo. «İki antipersonel «bomblet» (şahıslara karşı kullanılan ufak bombalar patladığı zaman, dalgıçlarımız suda idi, çok şükür ki dalgıçlar dubanın öteki tarafında idiler ve Senba (su altında nefes alma cihazı) kullanmıyorlardı, bu yüzden ufak bir sarsıntıdan fazla birşey duymadılar».

«Bu dalgıçlar gerçekten takdire layıktırlar. Onlar hiç bir vakit gözlerini kırpmadılar ve hiç birşey söylemeden gene denizin dibine indiler. İş bitirinceye kadar onlar oradan 19 «bomblet» dışarı çıkardılar».

Başka nazık bir iş de «Barren» oldu. Onun içi tamamiyle patlayıcı maddelerle

doluydu ve başka gemileri batırarak bir yere götürülmüştü, fakat o daha patlamadan batıvermişti. Kaptan Madeo: «onun üzerinde çalışmağa başladığımız zaman, içindeki patlayıcı maddeler hâlâ patlamamış duruyordu. Onun için onun etrafında biraz nazıkâne hareket etmek zorunda kaldık.» diyordu. Fakat esas sorun patlayıcı maddeler değildi, adamlar günde 12 saat, haftada 7 gün çalışıyorlar ve ayda 2 gün serbest bırakılıyorlardı, fakat bu 2 gün de onları tatmin etmiyordu, çünkü izlenecek bir yer bulamıyorlardı.

Birinci aşama Kanalın temizlenmesi şimdi tamamlanmıştır: İkinci aşama, Kanalı 1967 işletme düzeyine getirmektir. Bu suyun dibinden bir metre kadar çamurun taraması ve kanal kıyılarından da dağlarca kuru kumun uzaklaştırılması demektir. Kum Arap - İsrail Savaşı sırasında gerekli istihkâmın yapılması için kullanılmıştı.

Bu yazı kaleme alındığı zaman yakında Süveyş Kanalının açılacağı ümidi ufukta belirliyordu.

*Popular Mechanics*

- *Sanatçı hayatı sevmeli ve bize onun güzel olduğunu göstermelidir. Onun olmadığı yerlerde biz bundan şüphe etmek zorunda kalacağız.*

Anatol FRANCE

- *Bir yazara gösterebileceğimiz en büyük takdir onun sayfalarına bağlı kalmak değil, bilâkis bilinçsizce onları okumaktan vaz geçmek, kitabı bir tarafa bırakmak, düşünmeğe başlamak ve onun niyetlerinin öte yanını yeni gözlerle görmektir.*

Clarks MOGAN

- *İyi bir yazarda sevdiğim şey onun söyledikleri değil, fısıldadıklarıdır.*

L. P. SMITH

- *Gençliğimizde daima kapının kendiliğinden açıldığı ve geleceği içeriye bıraktığı bir an vardır.*

Graham GREENE

- *Geleceğin bütün çiçekleri bugünün tohumları içindedir.*

ÇİN ATASÖZÜ



# KUŞLARIN İÇİNDEKİ SAAT AYARLAMASI: GÖÇ MEVSİMİNDE DOĞAN HUZURSUZLUKLAR

Peter BERTHOLD

Dünya güneş ve ay sistemlerinin üçlü jeofiziksel çevrimleri, dünyamızı günlük devirleri, bir yıl içerisindeki hareketleri ile ayın turları, yer-yüzünde yaşayan canlı yaratıkların tümü üzerinde periodik olarak çevresel şart ve sorunlarının değişimine ve bunlardan etkilenmelerine yol açmıştır. Bu sürekli değişikliğe uğrayan şart ve sorunlara uyarlanmak gayesi ile yaratıklar kendilerince günlük, aylık ve yıllık zaman ayarlamalarını yapabilen «saatler» geliştirmişlerdir.

18 Yüzyılın başlarında çiçeklerin taç yaprakları üzerinde araştırmalarda bulunarak bunların karanlık bir kilerde zaman zaman hareketsiz, zaman zaman da güneş ışığı alabilme çabası içerisindeki ritmik hâl ve hareketlerini inceleme olanağını bulan Fransız asıllı De Mairan'dan sonra şu gerçek ortaya çıkmıştı: Bu da canlı yaratıkların tümünde görülen çeşitli düzen ve âhenk değişikliklerine sadece çevresel şart ve sorunların neden olamayacağı; buna karşı jeofiziksel çevrimlere uyabilmek üzere bu yaratıkların kendiliklerinden uygun bir düzenin kurulabilmesi için yeni bir sistem geliştirdiklerinin ispatlanmış olmasıydı. Bu yeni sistem «gizli zaman ayarı» veya «biolojik saat sistemi» olarak tanımlanmıştı.

Günümüzde endojenik olarak ayarlanan günlük zaman düzenlemesinin (Latince: circadian devresi olarak bilinmektedir) tek hücrelilerden, çok gelişmiş kaburgalı hayvanlarla insanları da kapsayacak şekilde tüm sistematik gruplar arasında geniş çapta yaygınlaşmış olduğunu söyleyebilmek mümkündür. İçteki günlük saatler tüm canlı yaratıkların en değerli saydıkları eşyaların başında gelmektedir.

Uzun zamandan beri canlı yaratıkların yıllık zaman ayarlamasını da kendiliklerinden yapabildikleri sanılmaktaydı. Örneğin: 1702 yılında Pernaü asillerinden biri, kuşların sadece açlık ve soğuktan dolayı âniden yola koyulup göçmediklerini; bunun nedeninin belirli zaman-

larda göç zamanının geldiğini hissedilerinden doğduğunu ispatlamaya çalışmıştı. İlk kez 20 inci Yüzyılın başlarından itibaren botanikçiler, aylardır büyüyemeyen ve bir türlü filizlenemeyen, ancak daha sonraları belirli zamanlarda birdenbire gelişme gösteren bitki tohumları üzerinde araştırmalara girişmişlerdi. Gayeleri bitkilerin gizli takvim ayarlamasını nasıl oluşturdıklarını ortaya çıkarabilmektir. Canlı yaratıklardaki gizli yıllık takvim ayarlamasının kesinlikle ispatlanmış deneyleri ilk kez 15 yıl önce memelilerle, yumuşakçalar cinsinden olan hayvanlarda yapılabiliyordu. Geçen yıl içerisinde yine ilk kez bu konuda San Fransisko'da uluslararası bir simpozyum düzenlenmişti.

Yapılan ilk deneylerden bu yana gizli yıllık takvim ayarlamaları yirmi beş hayvan türünde ispatlanabilmiş, birçok bitki çeşidinde de bu gerçeğe uyarlılık görülmüştür. Günümüzde bitki ve hayvanların bir yıl içerisinde onbeş model çeşidine göre kendilerini ayarlayabildikleri bilinmektedir.

## Değişmez Şartlar Altında Kontrol

Gizli yıllık takvim ayarlaması acaba nasıl ispatlanabilmektedir? Bunun ispatlanabilmesi için herseyden önce inceleyeceğimiz canlı yaratıkların değişmeyen çevre şartları altında bulundurulması gerekecektir. Periyodik olarak değişikliğe uğrayan çevresel şartlar, türlü hâl ve hareket değişikliklerine yol açabileceğinden





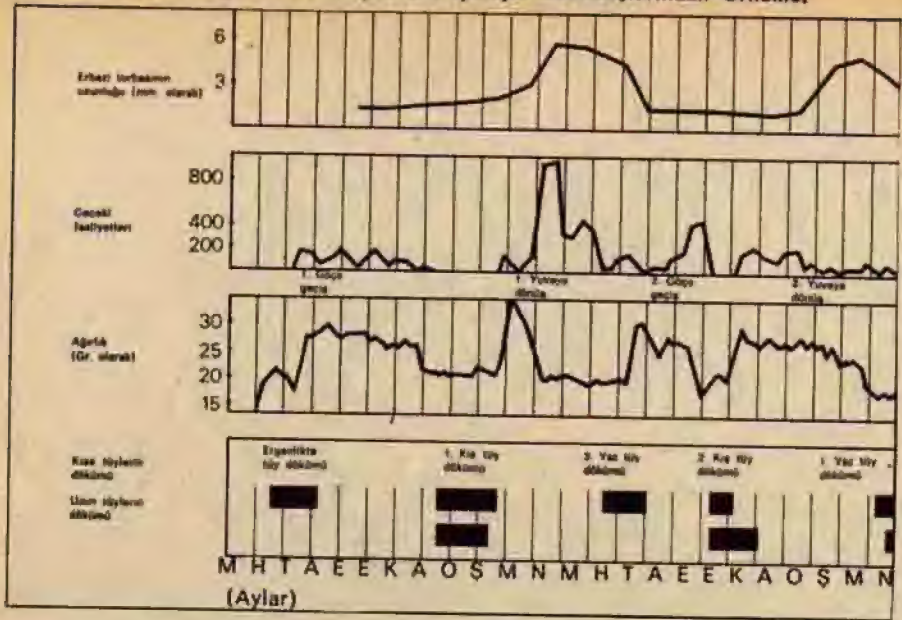
herşeyden önce bunları önleme zorunlu-  
ğu doğmaktadır. Deneylerde yaratılan  
suni şartlar, hiçbir zaman mevsimlerin  
icabı olan çevre ısını, gün ışığını, ışın-  
ların kuvvetini, havanın nemini ve bes-  
leyici maddeleri önleyici faktörler olma-  
maldır. Canlı yaratıkların bir yıl içersin-  
deki davranışlarının, deneye girişmeden,  
daha önceleri «eğitime» tabi tutulduğu  
şeklinde bir inanca saplanılmasından  
emin olabilmek için, o canlının çevresel  
şartlarının küçüklüğünden itibaren sabit  
tutulması gerekecektir. Gizli yıllık takvim  
ayarlamasının ispatlanabilmesi için bu  
şartlar içersinde yıllık iki çevrimin kay-  
dedilmesi zorunlu olacaktır. Burada yıl-  
lık takvimin gerek inceleme, gerekse is-  
patlama devresinin ne kadar zaman alıcı  
olduğu ortaya çıkacaktır. Bu nedenle in-  
celemelerin günümüzde büyük araştırma-  
ların yoğunluk kazandığı bir devreye rast-  
layışı bir mucize sayılmamalıdır.

Gizli yıllık zaman ayarlaması acaba  
kendini ne şekilde belli etmektedir? Ön-

celeri bütün bir yıl süresince sabit kalan  
veya birbirinden biraz farklı çevresel  
şartların görüldüğü ekvator dolaylarında  
kışı geçiren kuş türleri üzerinde mevsim  
değişikliklerini haberdar edici takvim  
ayarlamasının etkili olup olmadığı husu-  
su şüphe uyandırmıştı. Bu tür yavru kuş-  
lar, örneğin bahçe öteğini yuvasından  
alınıp kendi kendine bakabilecek duruma  
gelene kadar yetiştirildikten sonra, sabit  
çevresel şartlar ile donanmış deney labo-  
ratuvarına getirildiğinde şöyle bir tablo  
ile karşılaşılmiştir: Yavru kuşlar serbest-  
çe uçuşan hemcinsleri ile aynı zamanlar-  
da tüy dökmeye başlamışlardır. Tüy dö-  
kümünün ortalarına veya sonlarına yak-  
laşırken, yağları depolayarak ağırlıkları-  
nı iki kat arttırarak, en kısa zamanda  
kış yuvalarına çekilmek üzere hazırlıkla-  
rını tamamlamışlardır. Hemcinslerinin  
kuluçkaya yattıkları yerleri terkederek  
gece uçuşuna geçtikleri devrelere isabet  
eden zamanlarda, deney kuşlarının da  
geceleri huzursuz oldukları, kafeslerinde



## Bahçe Öteğenin (Erkeğinin) Fizyolojik Davranışlarından Örnekler



Bahçe öteğeni sırtı ay süren bir laboratuvar ortamında sürekli olarak gözlemlenmiştir. Geceleri ve gündüzleri aynı ortamda aynı şekilde yaşamaktadır ve aynı şekilde yaşamaktadır. Erkeğin ortalama uzunluğu (mm. olarak) ve ağırlığı (gr. olarak) sürekli olarak değişmektedir. İlkbahar uykuları (dönem) ve kış uykuları (dönem) sürekli olarak değişmektedir. İlkbahar uykuları (dönem) ve kış uykuları (dönem) sürekli olarak değişmektedir.

oraya buraya uçuşup durdukları ve keskin seslerle cıvıldaştıkları görülmüştür. Ornitologlara (kuş bilimcilerine) göre bu davranışları onların göç hazırlıklarına başlamak üzere sabırsızlandıklarının bir belirtisi olarak kabul edilmektedir.

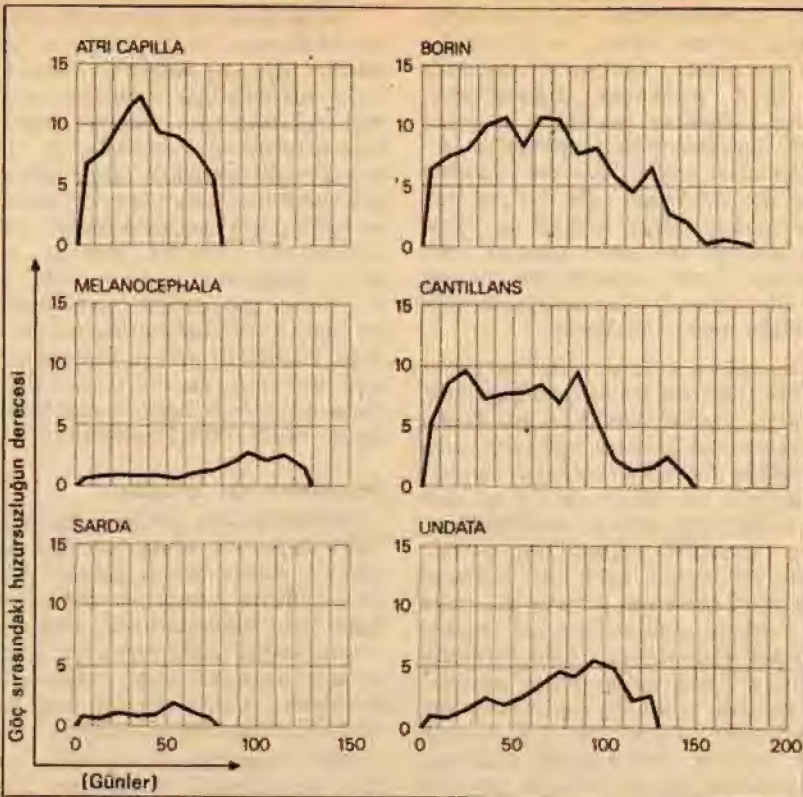
Kışın serbest olan hemcinsleri Afrika'daki kış yuvalarına vardıklarında kafesteki kuşlarında göç öncesi huzursuzluklarının sona ermiş olduğu ve yine onlar gibi tüylenmeye başladıkları dikkati çekmiştir. İlkbaharda bahçe öteğeni Avrupa ve Asya'da kuluçkaya yatacakları bölgelerdeki yuvalarına geri döndüklerinde, deney hayvanlarının da kendiliklerinden yağlanmaya ve göçten önce duydukları huzursuzluğu tekrar yaşamaya başladıkları görülmüştür. Bir yıl içerisinde kuşların bu hareketleri gerçekte dört mevsimi yaşama olanakları olmamakla beraber, ritmik ve alışlagelmiş bir biçimde sürüp gitmektedir. Bu tür hayvanlarda tipik sayılan âhenk ve düzenin deney kuşlarında da aynı biçimde yaratılabildiği, kuluçka mevsiminde cinsel organlarının hareketine geçtiği ve bu zamanlarda açık havada kaldıklarında yaptıkları gibi cıvıltıya çıkmaya başladıkları görülmüştür.

## İçteki Gizli Saat Çoğu Zaman Biraz Geri Kalmaktadır

Benzer deney şartları altında memeli hayvanlarda yapılan incelemelerde de gizli takvim ayarlamalarını tesbit etmek mümkün olmuştur. Örneğin: Kuzey Amerika'da yaşayan yeraltı hayvanlarından *Citellus lateralis* cinsinin bir yıl süresince yüksek ısı ve bol miktarda besin maddeleri ile takviye edildiğinde periyodik olarak yağlandığı ve aylar boyunca uykuya daldığı dikkati çekmiştir.

Ancak göçebe kuşlarla memeli hayvanlarda sadece kış uykusu, tüy dökümü, göç hazırlıkları, mevsime göre cinsel organların gelişimi ve ağırlıklarında kaydedilen değişiklikler ritmik düzene bağlı olarak ayarlanmamaktadır. Bunların yanı sıra sölenelerinde büyüme ve gelişme devresi, yumuşakçalarda üreme ve deri soyulması, sürüngenlerde deri değişimi ile zindelik kazanışları, memeli hayvanlarda çiftleşme devreleri, boynuz değişimi, besin maddeleri ve su tüketişleri ile süt üretişleri ve muhtemelen bitkilerde büyüme ve gelişim devreleri de bu gizli düzenle kontrol altına alınabilmektedir.





Göçebe kuşlar uzak veya orta menafelma göç edimleri veya belirli bir bölgeye yerleşme olmalarına göre göç dönemlerinde çeşitli saatlerde ve derecede huzursuzluk gösterir. Kuşlar kuşlarındaki mikra konutadır bu faaliyetlerin ölçü aleti üzerinde rakamlarla belirtilmesini yardımcı olmaktadır. Bu kus türünde görülen huzursuzluk modelleri, içteki gizli saat ayarlamasının sonucu sabit çevre şartları altında da değişmemektedir.

Gizli yıllık takvimin bir özelliği vardır. Süresi, herkesçe bilinen oniki ay kapsayan takvim yılından biraz daha kısadır. Herhangi bir biolojik olay, örneğin göçebe kuş türlerinde rastlanan tüy dökümü, çevresel şartlar sabit kalmakla beraber prensip olarak her oniki ayda bir tekrarlanmakta, ancak bu süre gizli sistem ayarlanmasında yaklaşık olarak on ay olarak hesaplanmaktadır. Bu devreye Latince'den gelen «circannual» denilişinin nedeni (cinnna = yaklaşık, annus = yıl) sürenin yaklaşık bir yıl olarak kabul edilmesinden dolayıdır. Canlı yaratıkları bir kaç yıl değişmeyen suni şartlar altında inceleyecek olursak, takvim yılına karşın tesbit edilecek olayların o nisbette her geçen yıl biraz daha erken oluşacağını görmemiz mümkün olacaktır. Olaylar takvim yılında olduğu gibi hiç aksamadan

birbirini takip edeceğinden, burada günlük zaman ayarlamasında rastlanıldığı gibi «serbestçe akan zaman» sözcüğünü kullanmak yerinde olur. Bu akıcı zamanın incelenmesinin, içten gelen düzen ayarlamasının ispatlanışında önemli bir rol oynadığı aşikardır. Bunun aksi düşünlerek, herhangi bir hayvan türünde laboratuvarında yapılan deneylerde her oniki ay içerisinde aynı hayati belirtilerle karşılaşılacak olunursa, kontrol altında bulundurulmuş veya senkronize edilmiş çevresel faktörlerin tamamen ortadan kaldırılabilirliğinin mümkün olabileceği üzerinde tartışmaya girişmek mümkün olacaktır. Bir başka deyişle, «sabit kalan deney şartlarının» gerçekte sabit kalmadıkları ortaya çıkmış olacaktır.

Doğada yaşayan canlı yaratıklar gerçekte yıllık zaman ayarlamalarında dü-



zenli bir şekilde takvim yılına bağlı kalmaktadırlar. Bunların zaman süresi tam oniki ayı kapsamaktadır. Bu ayarlamada, aksamadan çalışan içteki takvimin dış faktörler sayesinde takvim yılı ile aynı zamana denk gelişinden doğmaktadır. Senkronize edilebilen faktörlere «zaman vericileri» denilmektedir. Japonya'da yaşayan Sika cinsi geyiğin (*cervus nippon*) boynuzlarının büyümesi için bir yıl boyunca periyodik olarak değişikliğe uğrayan gün ışığının süresinin «zaman vericisi» olduğu ispatlanmıştır. Bu sürenin kuşların içlerindeki takvim ayarlamasında etken olduğu söylenilmektedir.

Başlangıcından itibaren gizli takvimin tam olarak oniki ayı kapsamadığı bir eksiklik olarak düşünülmektedir. Bu akışın hızlandırılmasında görülen eğilimin avantajlı tarafları vardır. Gecikmelerin ise içteki takvimin ileri gidişi ile tekrar aynı seviyeye getirilerek aradaki mesafe kapatılabilir. Örneğin: Kuşlardan birinde kuluçkaya geç yatışı veya tüy dökümü sırasında kötü besleniş sonucu tüy değişiminde gecikme görülse bile, bir sonraki yıl içersinde gizli takvim ayarlamasının ileri gidişi ve senkronize edilişi sayesinde yine normal zamanda tüy dökümünü oluşturmaktadır. Oniki ayı kapsayacak değişmez takvim gerçekleştiği takdirde, ilk kez rastlanan birkaç haftalık gecikme belirli şartlar altında yıllar yılı değişmemekte ve her defasında birbiri üzerine eklenen bu gecikmeler neticede tehlikeli sonuçlar doğurabilmektedir.

Canlı yaratıkların içlerindeki bu yıllık takvim ayarlamasının keşfedilişinden sonra, toprak altında kış uykusuna yatan hayvanların ilkbahar yaklaşırken, yeryüzünde hâlen kar kalıntılarına rastlanıldığı veya sert hava şartlarının devam edişine rağmen, uygun gördükleri bir zamanda tekrar toprak üstüne çıkmalarnın nedenini kavramak çok kolay olmaktadır. Ekvatörde genellikle sabit kalan çevresel şartlar altında kış geçiren göçebe kuşların gün süresince uygun gördükleri zamanlarda bulundukları yerleri terkederek her yıl kuluçkaya yattıkları yuvalarına doğru yöneldikleri, endojenik zaman anlayışlarına verilebilecek bir diğer örnektir. Uzun süreden beri göçebe kuş türlerine, zaman ayarlamalarında gösterdikleri dikkat ve belirlilik nedeniyle «takvim kuşları» da denilmektedir. Bu canlı yaratıklara içlerindeki gizli takvim onlara tam zamanında gerekli olan teşvik edici kuvveti verebilmekte, «artık uyan», «yağ-

lanmaya bak» veya «göçe hazırlan» gibi uyarılarda bulunabilmektedir.

Yıllık âhenk ve düzenin fiziksel açıdan kendiliğinden teşvik edici mi, yoksa bir yönden diğerine meyledici davranışlar sonucu mu doğduğu kesinlikle açıklığa kavuşturulamamıştır. Ancak uzun zaman alan araştırmalar sonunda, üç, dört veya beş sürelik devrelerin değişmediği ve bunun sebebinin kendiliğinden yaratılan hâl ve hareketlere bağlanabileceği tezi ağırlık kazanmıştır. Hipofiz bezinin üstündeki beyin bölgesinde yapılan tıbbi incelemeler, beyin merkezinin bu bölümünün yıllık zaman ayarlamasında iştirak payı olduğu ihtimalini ortaya koymuştur. Ancak gizli takvimin esas teşkil edecek fizyolojik mekanizması ile ilgili olarak herhangi bir husus henüz bilinmemektedir.

### Organizmadaki İçtepidiler

Teorik açıdan yaklaşık bir yıllık süre, alçak frekanslı düzen üzerine kurulmuş olabilir. Ancak zaman zaman yüksek frekanslı düzen sonucu da doğabilmektedir. Eğer bitki tohumları bir yıllık bir zaman avarlamasına sahip olsalardı, o zaman bu sürenin az miktardaki hücrelerle gıda maddeleri yeterli olmasa dahi muhafaza edilmesi mümkün olabilirdi.

Her ne şekilde olursa olsun içteki takvim organizmada içtepidilerin doğmasına sebep olmaktadır. Bunların üzerindeki işlemler zamana bağlı olarak süre ve görüntülerindeki çeşitli modellerle, esas itibariyle çevresel şartlarla kontrol edilebilir. Ancak bazı hallerde içteki takvimin ender de olsa birlikte idare edildiğini ispatlamak mümkündür. Örneğin: Göçebe kuşların göç hazırlıklarında bu duruma rastlanılabilir. Bu kuşlardan, bahçe öteğennin çeşitli türlerinin benzer şartlar altında, değişik mesafelerde göç hazırlıklarındaki huzursuzlukları tesbit edecek olursak, şu hususlar gözümüze çarpacaktır:

● Bahçe öteğeni gibi Avrupa'dan Akdeniz ve Büyük Sahra üzerinden en az Ekvator bölgesine kadar göç eden kuşlarda göz huzursuzluğu çok yüksek seviyededir. Bu kuşları, Akdeniz Bölgesinden Büyük Sahra'nın güneyine kadar uzanabilen ak sakallı bahçe öteğeni takip etmektedir.

● Sadece Akdeniz kıyılarına veya Kuzey Afrika'ya göç eden orta uzaklıkta sayabileceğimiz mesafelere uçan kuş türlerinde ise göç telaşı daha az görülmektedir.



● En az tedirgin olanlar arasında Akdeniz'e veya daha kısa mesafelere uçan ve kışları kısmen kuluçkaya yattıkları bölgelerde geçiren karabaşlı bahçe öteğeni sayabiliriz.

● Hiçbir huzursuzluk duymayan ve birkaç Akdeniz adasında rastlanan bahçe öteğeni bu türü, yerleşim alanlarını hemen hemen hiç terketmeyen kuş cinsindendir.

Doğada çok uzaklara göç eden kuş cinslerinin kafeslerinde o nispette huzursuz ve endişeli oldukları dikkati çekmiştir. Kuş türünün sayısı ile göç huzursuzluğu arasındaki bağlantı, onların göç ettikleri mesafe arasındaki ilişkiyi belirtmektedir. Bugün için göçebe kuş türlerinin kendilerine uygun kış yuvalarına ulaşabilmek için ihtiyaç duyulduğu kadar göç hazırlıklarına giriştiklerini yukarıda anılan veriler ve daha birçokları ispatlamış oluyor.

Böylelikle bizlerin, yavru, tecrübesiz, terkedilmiş, yaşlı kuşların rehberliğinden uzak binlerce kilometre uzaklara göç eden göçebe kuşların, yıllardan beri kış yuvalarına ulaşabilmek için nasıl çırpındıklarını görüp bu davranışlarını kavrayabilmemiz mümkün olmaktadır.

#### **Endojenik Programlar Kişisel Olmaktadır**

İçteki gizli takvim kuşların göç etme heveslerini öldürecek olsaydı, onlar da gelişi güzel ve o zamana kadar tanımadıkları bir bölgede kendi yaşamlarını sürdürebilecekleri bir kış yuvası arayacaklardı. Her yıl bir kısım kuş türünün kışı

kuluçkaya yattıkları bölgede geçirip, bir kısmının da bu alanları terkettikleri yarı göçebe diyebileceğimiz kuşlardan, örneğin karabaşlı bahçe öteğeni her birinin, bir diğerinden farklı endojenik programa uyarak hareket ettikleri dikkati çekmiştir. Kafesinde göç edebilmek için hiçbir tedirginlik göstermeyen karabaşlı öteğeni serbest bırakıldığında, muhtemelen gelişme devresinden itibaren kuluçka bölgesini terketmediği görülmüştür. Bir diğerinin ise ilk yıl huzursuz olduğu sonbaharı dışarda geçirip ilkbaharda vatanına dönüşünde ise göçebelikten vazgeçtiği tesbit edilmiştir.

Yine bir başkasının her yıl göç hazırlıklarına başladığı ve hayağı boyunca göçebe kaldığı bilinmektedir.

Böylece gizli takvim ayarlaması değişik biçimlerde canlı yaratıkların kendilerini mevsime uygun olarak oriente etmelerini sağlamaktadır. Göçebe kuşlar göç mevsiminde bölgesel olarak yön tayin ederlerken doğabilecek problemlerin çözümünde endojenik programlarını etkileyerek onlara yardımcı olmaktadır.

Halen bitki ve hayvanlar âleminde gizli yıllık takvim ayarlamasının ne dereceye kadar yaygın olup olmadığı hususu kesinlik kazanmamıştır. Ancak uzun ömürlü her yaratığın yıllık zaman ayarlamasını yapabilecek kapasiteye sahip oldukları ihtimali üzerindeki tartışmalar devam etmektedir.

*Bild der Wissenschaft'tan*  
Çeviren: Dr. Ülkü UYSAL

● *Bilimsel bir eğitim gören bir doktor mükemmel bir teknisyen olur, fakat yalnız hümanist bir eğitim onu bir insan yapabilir.*  
PASTEUR

● *Hayatın kendisi fizyoloji ve doğal bilimlerin bize öğrettiklerinden çok fazla birşeydir.*  
WEIZSACKER

● *Bir uzman tarafından bakılan bir insan bütün bir insan değildir.*  
Dr. Alexis CARREL

● *Uzmanlar tarafından bir maddenin ele alınan ilişkileri hiç bir zaman bütün ilişkiler olamaz.*  
Dr. Alexis CARREL



# İNGİLİZCE 'DE KARŞILAŞILAN YAPISAL GÜÇLÜKLER ÜZERİNE

Sedat TÖREL, Y. Lis.

## GİRİŞ

**E**vvelâ İngilizce öğrenirken bizzat karşılaştığım zorluklar, orta dereceli okullarda öğretmenliğim ve yetişkinlerin yabancı dil eğitimi sırasında izleyip değerlendirdiğim güçlüklerinin sonucu kazanılan bazı gözlem ve incelemeleri kaynak olarak yaptığım araştırmaların sonuçlarını, edinilen tecrübeyi aktarmak çabası ile böyle bir denemeyi kaleme almağa beni özendiren neden, genç veya yetişkin öğrencilere yabancı dil öğrenimleri sırasında ışık tutmaktan başka bir amaç taşımamaktadır. Öylesine basit ve sade güçlükler vardır ki bunları atlamak, kurduğumuz bir cümleyi tamamen yanlışlık çukuruna fırlatmaktadır. Kuşkusuz bu farkları değerlendirmek yabancı dil eğitiminde büyük bir kolaylık sağlayacak ve birçok alanda ihtiyaç duyulan dil eğitim ve uygulamalarını korkulan bir öğrenim olmaktan kurtaracaktır. Anlaşılan ve bilinerek yapılan herhangi bir iş sevelebileceğine göre; anlamak ve doğru uygulamak, yabancı dil eğitimi daha sevimli yapacak ve öğrenilmesini kolaylaştıracaktır.

## Hint - Avrupa Dilleri ve Türkçe'de Düşünme Şekli

Hint - Avrupa dilleri ve Türkçe'de düşünme şekli, başka bir deyişle kafamızın çalışması, çok farklı bir işlem göstermektedir. Bunun doğal olduğunu söylemeye bile gerek yok. Türk öğrenci İngilizce öğrenirken, İngiliz öğrenci de Türkçe öğrenirken anadillerindeki mental mekanizma yabancı dil uygulamasına ters düşmekte, iki ayrı dil ailesinden olan bu diller uygulamada güçlükler çıkarmaktadır. Bu nedenle öğrenim zorlaşmakta, yavaşlamakta ve sevimsiz bir hal almaktadır. Bu nokta'da bu karşılıklı ilişkiyi biraz daha ayrıntılı olarak bir örnekleme ile ortaya koymaya çalışalım.

## ÖRNEK I: Türk Öğrencinin İngilizce'ye Yanaşımı

İngilizce öğrenen Türk öğrencinin değerlendirmesi için burada iki küçük cümleyi ele alalım:

1. Elmayı yedim.
2. Sinemaya gittim.

Bu cümleler Türk öğrencinin kafasında temel İngilizce yapı modelini bilmesine rağmen, aşağıdaki gibi şekillenmeye başlar.

S (Özne)	V (Fiil)	O (Tümleç)
1. —im	yed—	—yı elma
2. —ti	git—	—ya sinema

Bu zorluk Türk öğrenciye aşılamayan bir engel gibi görülür ve yabancı dil uygulamasında kafa çalışması karışır. Hiç alışılmamış bir işlem gerçekten zor görünür.

## ÖRNEK II: İngiliz Öğrencinin Türkçe'ye Yanaşımı

Şimdi aynı iki cümleyi Türkçe'mizdeki yapı modeline göre İngiliz öğrenciye vererek, aşağıdaki iki küçük cümle'de oluşmaları kolaylıkla izleyebiliriz. Ama bu defa'da İngiliz öğrenci güçlüklerle karşı karşıyadır.

1. I ate the apple.
2. He went to the cinema.

Tümleç	Fiil	Özne
1. the apple	ate	I
2. to the cinema	went	he

Görülüyor ki gerek Türk gerekse İngiliz öğrenci dilden-dile geçişte iki dilin yapısal niteliklerinden dolayı bir bocalama içine düşmektedir. Türkçemiz'de da-



ha esnek cümle yapılarını düşünsek bile, İngiliz öğrenci, bu cümleleri «Ben yedim elmayı» ve «o gitti sinema / sinemaya» şeklinde çevirmekten kendini kurtaramıyacaktır. Kuşkusuz sonuç konuşulan veya yazılan Türkçe'den uzak olacaktır.

İşte bu sorunların çözümlenebilmesi herşeyden önce iki dili birbirine yaklaştırmak, en azından her birinin diğerine doğru yarı yolu aşmasını sağlamak zorunludur. Bu yaklaşım ise, daha önceki denemelerimde ele alınmış bulunmaktadır (1), (2).

### **Türkçe ve İngilizce'de Özne-Fiil İlişkisi**

Türkçemizde Özne-Fiil ilişkilerini incelediğimiz zaman, aşağıdaki bulguları elde etmek oldukça kolaydır:

1. Öznesi isim, fiil-isim veya bir ismin fonksiyonunu gören bir sözcük olan cümlelerde 'çift özne' veya 'özne duplikasyonu' vardır. Örneğin, **Alli gitti, Sonuç illan edildi** veya **Yazışma yapıldı**.

2. Öznesi zamir olarak kullanılan cümleler **vurgulu** bir nitelik taşır. Hint-Avrupa dilleriyle karşılaştırıldığı takdirde, bu zamirleri «bizzat» ve «kendisi» gibi kelimelerle belirtmek gerekir. Örneğin, **Ben aldım**.

3. Fiiller yalnız bir şekilde veya yalnız başına kullanıldıkları takdirde, özne'yi de ihtiva etmektedir. Örneğin, **Başardı** veya **Yaptı**.

4. Türkçemizde özne ile fiil arasında **sayı ve şahıs** bakımından bir anlaşma veya uyuma yoktur. En azından özne-fiil ilişkisinde bu zorunlu değildir. Başka bir deyişle, bazan uygulanır, çok kez yapılmaz. Örneğin, **Alli, Ahmet ve Mehmet sınıfını geçti** veya **Çocuklar sınıflarını geçtiler**.

İngilizce'de (aynı husus bütün Hint-Avrupa dilleri için de söylenebilir) özne-fiil ilişkileri ise, kesin bir tanım ve kurala bağlanmıştır. Kısaca şöyle belirtilir:

— Bir cümlemin öznesi ile fiil arasında **şahıs ve sayı** bakımından uyuma ve anlaşma vardır. Yani, özne tekil ve 3. şahıs ise, fiil de tekil ve 3. şahıs olmalıdır. İngilizce'de geniş zamanda (**simple present**) 3. şahıs tekil fiiller sonlarına, fiile göre, —s —es vs. alırlar. Örneğin, **Alli learns** ve **He teaches a lesson**.

Yukarıda kısaca belirttiğimiz gözlem ve yaptığımız tanımlamalardan da görü-

leceği gibi, bir dilden diğerine geçişte yanıltıcı veya tehlikeli dönemeçler vardır. Türk öğrenciler ise, İngilizce'ye geçişte kuşkusuz daha dezavantajlı durumdadır. Yanlışlık olasılığı bu nedenlerle daha yüksektir.

Türk öğrenci'nin fiil-özne ilişkisini uygularken karşılaştığı diğer bir güçlük de, İngilizce'de isimlerden ve çoğul yapıların durumlarına göre sonlarına —s —es vb. almalarıdır. Ancak burada kesinlikle aşağıdaki gerçeklerin not edilmesinde yarar vardır:

1. İsimler sonlarına —s, —es vb. ekler aldıkları zaman **ÇOĞUL**'dur.
2. Fiiller sonlarına —s, —es vb. ekler aldıkları zaman **TEKİL**'dir.

Bununla birlikte işletilen mekanizma tıpa tıp aynıdır. Bu dilbilgisel bir yanıltma gibi de rol oynayabilir.

### **İngilizce'de Uygulama Zorluklarının Giderilmesi İçin Öneriler**

Burada yaptığımız incelemelerin ışığı altında, İngilizce'de cümle kurarken, konuşurken veya yazarken, Türkçe'den İngilizce'ye çevirirken materyalimizi gayet sade bir kalıp içinde şekillendirmeye çalışmakta büyük bir yarar vardır. Böyle bir tutum iletişimi, karşı tarafa fikrimizi ulaştırmayı adanmaklı kolaylaştıracaktır. Bu model ne olabilir?

İngilizce'de ortaya konulabilecek 25-30 model içinde en geçerli, tutarlı ve yanlış gideren kalıp kuşkusuz **Özne-Fiil-Tümleşik Model**'dir. Şimdi aşağıdaki cümleyi alıp düşünme mekanizmamızı buna göre ayarlayalım. Böylelikle hangi mental proseslerden geçildiği saptanmış olacaktır.

#### **Temel Materyal**

— **Mektup yazmak istediğimden evde kaldım.**

#### **Dönüştürme — 1**

— **Evde kaldım çünkü mektup yazmak istedim.**

#### **Dönüştürme — 2**

— **Kaldım evde çünkü istedim yazmak mektup.**

#### **İngilizce'ye Geçiş — 1**

I stayed at home because I wanted to write a letter.



## İngilizce'ye Geçiş — 2

As I wanted to write a letter, I stayed at home.

### Sadeleştirme

I wanted to write a letter. So, I stayed at home.

En son İngilizce metin'de «So» ilâve edilmiştir. Kompleks veya bileşik cümleleri birkaç bağımsız cümle olarak ifade ettiğimizde, bu tür eklemeler, cümlelerin havasını veya ruhunu korumak için zorunludur. Bu yön özellikle çevirmenlerin gözünden kaçmamalıdır.

İngilizce'de yazılan veya konuşulan cümlelerin doğruluğunu kontrol edebilmek için, Türk öğrencilerin özne-fiil ilişkilerini kontrol etmeleri zorunlu olan önemli bir uygulamadır. Böylelikle farkedilmeden yapılmış olan yanlışlıkları düzeltme olanağı kazanılmış olacaktır.

### Farkına Varılmadan Yapılan Yanlışlıklar

I — İngilizce öğrenen, hatta İngilizce'sini belirli bir düzeye getirmeyi başarmış olan birçok Türk öğrencinin aşağıda verilen cümle gibi bir fikir ünitesini belirirken yapısal hata yaptıklarını söylemek genellikle mümkündür.

The list of books which Ali and Ahmet bought, the periodicals and papers are

here. (Yanlış!)

Yanlış izleyebildiniz mi? Gerçi yazar, «Ali ve Ahmet'in satın aldığı kitaplar, dergiler ve tebliğler»den söz ediyor ama, özne THE LIST'dir. List ise, 3. şahıs ve tekil'dir. Dolayısıyla bu cümle'de ARE yanlıştır. Fiil is olmalı yani, cümlemiz «... and papers is here» olarak bitmelidir. Çünkü temel cümlecik, «The list is here»'dı.

II — Çift-özneli bir örnek ele alıp yapılan yanlışlığı görelim:

Ali geldi.

Bunu, «Ali he came» olarak çevirmek yanlıştır. Çevirisi, «Ali came» olmalıdır.

III — Öznesi zamir olan bir örnek vererek bunun nasıl bir vurgu elemanı olarak rol oynadığını görmekte fayda vardır.

Bunu ben yaptım.

Bu cümle'de (—**im**) eki zaten (**ben**) demektir. Başka bir deyişle, (**yaptım**) yeterli idi. (**Ben**) öyleyse vurgulama için

kullanılmıştır. Bu cümleyi aşağıdaki gibi çevirmek veya İngilizce'de söylemek mümkündür.

I myself did it.

veya

I did it myself.

IV — Türkçemiz'de özne-fiil ilişkisi tutarlı olmayan veya bir uyuşum göstermeyen cümleler Türk öğrencilerinin yanlışlık olasılığını artırmaktadır. Hele böyle bir kullanılış kompleks bir cümlelerin cümlelerin cümlecikleri içinde yer alırsa, bu olasılık en doruk düzeyine ulaşmaktadır. Birkaç örnekle bu durumu açıklamakta fayda sonsuzdur.

— Ali, Ahmet ve Mehmet okula gider.

Burada özne çoğul olduğuna göre, İngilizce'ye geçişte gider kelimesi giderler olarak değerlendirilmeli ve İngilizce cümle şöyle olmalıdır:

— Ali, Ahmet and Mehmet go to school.

Şimdi yapısal olarak daha karışık olan veya kompleks bir cümleyi ele alalım.

— Yazılan makaleleri okuyan öğrenciler sonucu tartışır.

Burada not edilmesi gereken hususlar (okuyan) sözcüğü ile (tartışır) kelimesinin çoğul olduğudur. Başka bir deyişle aşağıdaki çeviriler yanlıştır.

(a) who reads

(b) discusses (he discusses)

Neden yanlıştır? Türkçe'de tekil gibi görünen (a)'daki okuyan çoğul olan öğrenciler (b)'deki tartışır ise, tartışmalar kavramlarını anlatmaktadır. Yazılan da, makaleler çoğul olduğu için, ilgi zamirinden sonra çoğul olarak kullanılmalıdır. Bu gerçekler, İngilizce'ye aktarma sırasında Türkçe'deki fiillere özel bir dikkat gösterilmesi zorunluluğunu ortaya koymaktadır. Şimdi cümleyi İngilizce olarak yazalım.

— The students who read the articles which are written discuss the result.

## S O N U Ç

Genç veya yetişkin öğrencilerin İngilizce öğrenimleri sırasında karşılaştıkları bu tür yapısal güçlükleri doğal karşılamak olağan olmakla beraber, bu deneme'de üzerinde durulan yönlere eğilmek suretiyle daha doğru yazmak ve konuş-



Motor, aksesuar ve teçhizatla, tüm olarak uçak bünyesinde en küçük bir yapım hatası bulunmaması esastır. Havacılık yapım tekniği, çok hızlı bir gelişme ile bu günkü en mükemmel seviyesine ulaşmıştır denebilir. Çünkü kazalarda herhangi bir yapım hatasının tesbiti halinde, milyonlarca liralık tazminatlara ilâveten, piyasadaki bütün o tip uçakların işletmeden alınarak bedellerinin ödenmesi gibi korkunç zararlara sebebiyet verebilir. Nitekim JET yapım tarihçesi boyunca sadece, havada infilâk eden ve bu nedenle piyasadan çekilen COMET — 2'lerle, bagaj kapısının hatalı olduğu görülen ve düzeltilen DC — 10'lerden başkaca fabrikasyon nedeninden ileri gelen kazalara rastlanmamıştır denebilir.

Yapım hatalarının, tüm uçak kazalarının takriben % 15 oranında oluşu da bunu ispatlamaktadır. Bu bakımdan malzemeye itimat edilmesi ve kazaya maruz kalan herhangi bir tip uçağa karşı kuşku duyulmaması uygundur. Çünkü her bakımdan garanti görülmedikçe, hiç bir uçağın işletmeye devamı, uluslararası kaidelere ve denetimlerine göre mümkün olamaz.

## UÇAK İŞLETMECİLİĞİ FAKTÖRLERİ

PILOTAJ ve BAKIM hataları olmak üzere iki kategoride özetlenebilir:

### PilotaJ Hataları

Canımızı emanet ettiğimiz pilotlar, modern anlamda eğitim ve uzun tecrübeler sonucu uluslararası breve almış ve kullandıkları uçaklarda intibak eğitimi gören değerli elemanlardır. Yolcu uçaklarındaki kumanda mevkiinde birden fazla pilot bulunmasına rağmen, birinci planda ele alınmakta ve nedenler şöylece özetlenebilmektedir:

- Kalkış öncesi kontrollerdeki ihmal ve dikkatsizlikler.
- Mevcut şart ve duruma, uçağın performansına uymayan yanlış muhakeme ve uygulama.
- Kumanda ve sistemlerinin kullanılmasındaki maharetsizlik, çeşitli göstergelerin yanlış değerlendirilmesi ve dikkatle takibedilmemesi gibi teknik hatalar.
- Kendine aşırı güven, yetki dışı davranışlar, kuleden verilen talimatlara ta-

mamen uyulmaması veya uçuş tekniğine riayetsizlik, dikkatsizlikler.  
— Başkaca pilotaJ hataları.

### Bakım Hataları

Bütün hava şirketleri, Uluslararası Sivil Havacılık Organizasyonu (ICAO) standartlarına uygun bakım, bakım kontrol, arıza ve revizyon atelye ve tesisleri ile, elektronik cihazların bulunduğu ERA atelyelerine sahip olma zorunluluğundadır. Bunları sağlayacak yetenekli teknik personelin ihmal ve herhangi bir sebeple görevlerini tam yapmamaları, kaza nedenlerinde büyük rol oynar.

## MEYDAN İŞLETMECİLİĞİ FAKTÖRLERİ

Uluslararası ve iç hava trafiğine açık bütün hava meydanları, kalkış/inişlerin fevkalâde hassas bulunduğu dikkate alınarak, en modern elektronik cihaz ve yetişmiş teknik ve idarî personele sahiptir.

Meydan işletmeciliği yönünden dikkate alınan başlıca kaza nedenleri:

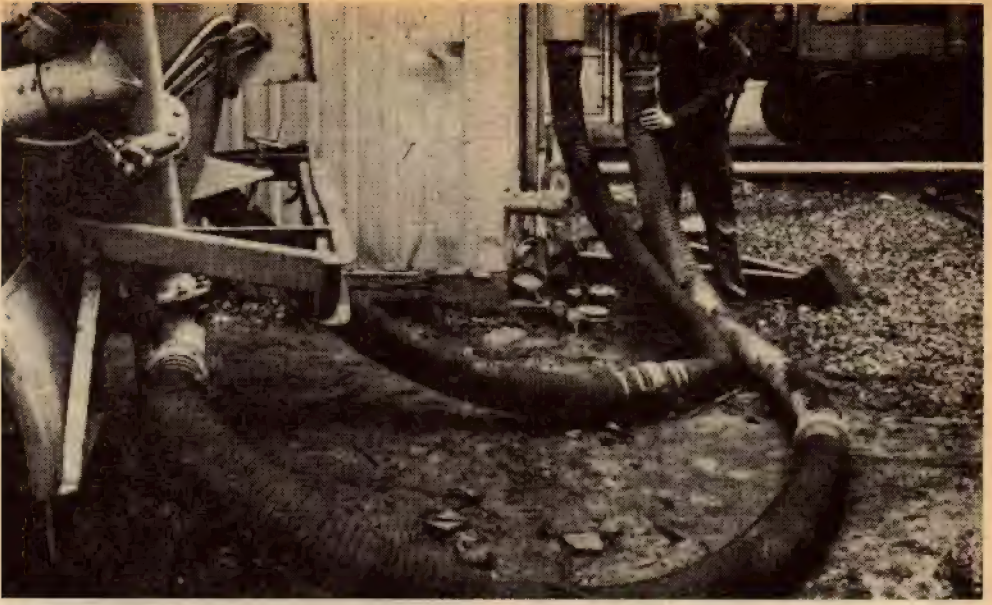
- Uçuş pistlerinin müsait olmamasına rağmen, ilgili hava trafik kontrol ünitesinin uçuşa/inişe müsaade etmesi.
  - Uçakların yaklaşma, iniş ve kalkışlarını kontrol eden personelin yanlış muhakeme ve kararları, yetki dışı davranış, ihmal ve dikkatsizlikler.
  - Meydanlardaki radyo ve hava trafik yardımcı cihaz ve sistemlerinin kifa-yetsizliği, hatalı çalışmaları, âniden ârizalanmaları gibi teknik faktörler.
- Bunlar dışında kalan, kuş, yıldırım çarpması, havada çarpışma, yangın ve sabotaj, tesbiti mümkün olmayan nedenler de birer faktör olabilir.

## NETİCE

Yılda milyar birimine yaklaşan yolcu kapasitesi ile semalarda bir ağ kurmuş bulunan uçaklarda karşılaşılan kazalar binlerde sıfırlar halinde ifade edilebilecek kadar az ve nadir olmasına rağmen, karakteristiği nedeniyle heyecan uyandırır ve bütün dünyaya duyurulur. Buna karşılık karayolu kazaları, her ülkede, her gün yüzlerce olur, fakat mutad hale gelmiş, kanıksanmış olduğundan, önem verilmez.

Hiç bir kaza, uçakların EMNİYET, SÜRAT ve KONFOR bakımından en mükemmel ve garantili bir ulaşım aracı olduğu inancını sarsmamış, rağbeti azaltmamıştır.





HORTUM

HEMEN

HEMEN

HERŞEYİ

YUTABİLECEK

Sardalyeler lastik emme hortumundan vızlayıp giderken uçan balıkları andırmaktadır. Hortumdaki emmeyi sağlayan bir pompa, 1 saatte ağdan taşıma gemisine 55 ton balık vermektedir.

Artık bildiğimiz bahçe hortumu, sabundan fındığa ve modern ticari uygulamalardaki kimyasal maddelere kadar herşeyi yutan karışık borulardan çok gerilerde.



**H**ortum, şimdi, sudan daha çok, ufaltılmış kayadan istiridyeye kadar her şeyi çekip iletiyor. İşte bu yüzden hortum imalatı B.F. Goodrich Industrial Products Company'nin Pazarlama Başkan Yardımcısı John A. McKay'e göre yıllık satışı 480 milyon dolar olan bir iş haline gelmiştir. McKay diyor ki, bu gün hortumla öyle olmadık şeyler çekip alınıyor ki, bunları bahçelerdeki uygulamalarla kıyaslamak insana hayret verir.

Hortum sardalyaları balıkçı gemisinden çekerek gemilerin ambarına iletir, kömür çamurlarını dağ yamaçlarında yukarı aşağı hareket ettirir; ufaltılmış kaya ile çimentoyu yüksek hızlarda boşaltır; büyük inşaatlarda dökme betonu sıkıştırır. Emici hortum yerinden emin stridyeleri oseandaki yataklarından uğratmada dev bir elektrik süpürgesi gibi çalışır.

Özel hortumlar, normal hortumları eritip tüketecek sertlikte, kimyasal madde asit ve eriticileri iletmektedir. Çelik borunun yerine kullanılan yüzen bir lastik hortum, ham titanyum, zirkon ve aşındırıcı ıslak bir maden işleminde taranan bir kuyunun dibinden kazınan nadir toprağın naklinde 5 ilâ 1'lik çelikten daha çok dayanmaktadır. Buz çeken hortum, buzu kamyonlardan gemilere vermekte, patlamaya dayanıklı buhar hortumu da 450 F'de inç kare başına (psi) 250 pounda kadar basınca dayanmaktadır. Malzeme işlerinde kullanılan hortum da, saman, eski konserve kutusu ve kuru yapraklarla sokak süpürütüsünü alıp vermektedir.

McKay hortumu güç çağının büyük hızlandırıcısı olarak nitelemektedir. «Otomobillerde motor gücüyle işleyen direksiyonlar vardır, hortum nedeniyle motor



Besin maddelerinde kullanılan hortum, hava basıncından yararlanarak dökme şekeri dakikada 500 kilodan azıcık fazla olmak üzere boşaltmaktadır.

Telle pekiştirilmiş hortum, ağır kazı işlerindeki hava basınçlı donatıma güç sağlamaktadır.

gücü her şeydir. Tarım ve endüstri makineleri hidrolik kontrollü hortumla çalıştırılmaktadır. Aynı tip hortum, bir de modern havacılık çağına yol açmıştır; çünkü bu günün uçaklarındaki iniş takımları ve hareket eden yüzeyler, elle çalıştırılmazlardı. Otomobillerde hidrolik frenlere ve fren hortumuna ihtiyaç vardır. Hidrolik hortum servisleri ülkenin yük nakliyatını yapan güçlü dizellenin püskürtme düzenlerini beslemektedir. Hortum her yöne hareket edebilen yük kaldırma araçlarına işletme olanağını vermektedir. Basınçlı hava hortumları, kayalarla büyük inşaat işlerindeki betonu delen hava basınçlı aletleri çalıştırmaktadırlar.

Hortum, McKay'e göre, bu gün, teknoloji malzeme ve proje ve plandaki ilerlemelerin yüksek basınçlı çalışmalara ve sıvılara ilâve olarak gazlarla katı cisimlerin iletilmesine olanak vermesiyle, çok kullanışlı bir araç olmuştur.

Hortumun başlangıcı, belki de öteki temel buluşlar gibi eski zamanlarda kaybolmuştur, fakat 1871 yılına kadar Cincinnati gibi modern şehirler, yangın söndürme işlerinde yine deri hortum kulla-



Hortum orta bahçe hortumları gibi su iletmiyor; fakat bu dönen delgi hortumu olup, borular yoluyla kuyulara su iletmektedir.



nyorlardı. Belirtilen tarihte Cincinnati yangın kuruluşu lastikten yapılan yeni bir hortuma geçmeyi kararlaştırarak, sipariş verdi.

Gelecek sefer bahçenizin hafif hortumunu elinize alınca, onun kaslı, dayanıklı benzerlerinin bizim yaşam tarzımıza en büyük katkılarda bulunduğunu gözüñü-

zün önüne getirebilirsiniz ve bu benzerlerden bazıları, çelikten tel helezonlarla berkitilmiş olup bir foot (ayak) unun ağırlığı 31 pound'ı, çapları da 10 inç bulmaktadır.

*Science and Mechanics'den Çeviren: Nizamettin ÖZBEK*

# NASIL UYUYORUZ ?

Prof. Dr. Alexandre WEIN

İçimizden birçoğu ömrünün üçde birini uykuda geçirir (24 saatte ortalama 7 - 8 saat üzerinden), bu 20 - 30 sene uyuyoruz demektir. Birçok kimse uykuda geçen zamanın daha verimli bir şekilde kullanılıp kullanılmayacağını sormaktadır. Örneğin daha iyi dinlenebilmek için uykunun daha derinleştirilmesi olanağı var mıdır? Bu olanak sağlanırsa uyanık kaldığımız süre uzatılmaz mı? Beyin uyku sırasında bilgi kazanmaya devam edebilir mi?

Bunlara ve diğer bazı sorunlara Moskova 1. Tıp Enstitüsünden Profesör Alexandre Wein cevap veriyor.

**B**üyük Rus kimyacısı Mendelyef kendi buluşu olan periyodik cetvele bir türlü son şeklini veremiyordu. Bir akşam geç saatlere kadar çalıştıktan sonra bürosunda uyuyakaldı ve düşünde aradığı şemayı gördü. Uyanınca o kadar bulmak istediği bu çözümü hemen bir kâğıt parçasına yazdı.

Ünlü besteci Rimski-Korsakof Karların Kızı (Sneguroçka) operasını bestelerken birçok melodi'leri düşünde görmüştü. Tarih birçok benzer vakalar bildiriyor. Bu gerçeği bilen büyük Rus psikiyatri Vladimir Behteref kafasını kurcalayan problemleri yatmadan önce düşünmeyi adet edinmişti, sabah uyanınca çoğu kez aradığı çözümü bulmuş olurdu.

1930'lara doğru psikiyatr A. Sviyadoşç uyuyan bir insanın yanbaşındaki yüksek sesle okunan bir dersi öğrenebilme olanağını bilimsel olarak inceledi. Bu şekilde hipnopedi (uykuda öğrenme) başladı. Şurası gerçek ki son yılların çalışmaları bu konuya duyulan ilgiyi bir parça azalttı; anlaşıldı ki hipnopedi'nin uygulanabileceği süre çok kısadır ve gece uykunun henüz başlamadığı bir zamana rastla-

maktadır. Bununla birlikte bu olayın incelenmesine devam ediliyor ve pratik sonuçlara erişilmesi olanağı var.

«Uyku ve Uyanıklık» adlı kitabında böyle diyor Prof. Alexandre Wein. Bu kitabı okuyan bir dergi muhabiri yazara şu soruları yöneltti:

— *Uyku sinir sisteminin çalışmasını durdurmadığına göre bin yıldır sanıldığı gibi yalnız dinlenmeyi sağlamakla kalmasa gerek, ne dersiniz?*

Profesör :

— Uykunun dinlenebilmemiz, gücümüzü yeniden kazanabilmemiz için bize verildiği kanısı yaygındır. Oysa insan uyanıkken de çok iyi dinlenebilmektedir. İşte bu nedenledir ki uykunun tek rolünün dinlendirmek olduğundan kuşku duyulmaya başlandı. Araştırmacılar şu gerçeği kanıtlamayı başardılar: uyku sırasında aktif (çalışır) durumda bulunan beyin hücrelerinin (nöron'ların) sayısı azalıyor, hatta belli dönemlerde artıyor. Uyku sırasında beyin hücreleri sadece birbirleriyle olan ilişkilerini ve aktivite'lerini (yaptıkları işi) değiştirmektedirler.



Bundan sonra bilim adamları şu sonuca vardılar: uyku sırasında gündüz kazanılan bilgiler bir seçime tabi tutulmaktadır. Bu bilgilerden bir kısmı silinmekte, bir kısmı da beynin «yeni olayları hatırlama» bölgesinden alınarak «eski olayları hatırlama» bölgesine aktarılmaktadır. Gündüz aklımıza takılan bazı güçlüklerin bir uyku çektikten sonra güçlü olmaktan çıkması da bununla ilgilidir. Sabahları, bize çözülmez gibi gelen birçok problemin problem olmaktan çıktığını anlarız. «Gün» doğmadan neler doğar» deriz o zaman. Uyku, öğrenmekte ve incelemekte olduğumuz konuları kendimize mal etmemize de yarar. Bundan başka harcadığımız kuvvetleri yeniden kazanmamıza olanak sağlayan bazı olayları kolaylaştırır.

— *Buna rağmen hiç uyku uyuyamayan insanlardan söz edildiğini duydum.*

Profesör:

— Ne ben, ne de çalışma arkadaşlarım uzun yıllardır uyku üzerinde çalışmamıza rağmen böyle birine rastlamadık. Tabii hastalarımızdan bazıları bütün gece uyanık kaldıklarını söylüyorlardı. Fakat bunun doğruluğunu araştırdığımızda bu gibi hastaların gecedeki en az 3-4 saat uyukladıklarını anladık. Hiç uyumayan insan diye birşey yoktur!

— *Demek ki hastalarınız 3-4 saat uyuyorlardı. Biliniyor ki Behteref bundan belki biraz daha fazla uyurdu. Napolyon ve Edison 2-3 saatten çok uyumazlardı. Bu örneklerle karşın birçok insan da ancak 10 saat uyuduktan sonra kendine gelmektedir. 2-3 saatlik uyku ile 10 saatlik uyku arasındaki fark biraz fazla değil mi?*

Profesör:

— Bu fark kişinin çocukluğundan beri edindiği alışkanlıklar, sinir sisteminin özellikleri, mizaç ve hatta kalıtsal (genetik) karakterlerle ilgilidir. Şurası kesindir ki 5-6 saatlik derin uyku normal çalışma gücümüzü geri getirmeye yeterlidir. Buna rağmen insanların çoğu 5-6 saatten fazla uyurlar. Bu durum yalnız alışkanlık ve kalıtsal etkiler sorunu olmayıp kişinin duygusal hayatı ile de yakından ilgilidir.

— *Birgün Olimpiyad Şampiyonu Nikola Avilof'a dekatlon'da (on yarışlık spor) kendisine en zor gelen şeyin ne olduğunu sordum. Cekinmeden cevap verdi: yarışmaların ilk günü ile ikinci günü arasındaki gece; genellikle o gece*

*uyuyamıyordu. Sınavdan önceki gece öğrencilerde, tez verilmesinden önceki gece tez vereceklerde ve ilk temsilden önce aktörlerde de aynı duruma rastlanmaktadır. Ertesi gün uzun bir yolda direksiyon kullanacak birini düşünelim, bu uykusuzluğun bir kaza nedeni olmayacağını kim bilebilir? Eğer uykusuzluk devamlı ise durum daha da kötüdür. Uykusuzluğun (insomni) tedavisi var mıdır?*

Profesör:

— Herşeyden önce uykusuzluk (insomni) terimini doğru bulmuyorum. Gecelerini tamamen uykusuz geçiren insanların bulunmadığı konusunda berabersiz, değil mi? O halde terim yersizdir. Bundan başka uykusuzluk kelimesi hastaların «hastalıkları» üzerinde kötü düşüncelerine yol açmaktadır.

Uyku ve uyanıklık çok yakından ilgilidir. Birindeki bozukluk diğeri de bozar. Bir diğer deyişle uykusuzluğun tohumları uyanıklık sırasında atılmaktadır.

Birçok insanlar uykusuzluğa karşı her çeşit uyku ilacı denerler. Oysa uyku ilaçları uykusuzluk nedenlerini ortadan kaldırmadan uykunun yapısını değiştirir.

En iyi ilaç «uyku-uyanıklık» periyodlarını düzenlemektir, kısacası günlük çalışmamızı bir mantık çerçevesinde planlamak, iş ve entellektüel aktivite saatleri ile beden hareketlerinin birbirini izlemesini sağlamak gerekir. Duygu dünyamız, mizacımız, iyimserlik derecemiz, duygusallığımız uykumuzu son derece etkiler. Bu nedenledir ki duygusal hayatımızı düzenleyecek bir ruh tedavisi (psikoterapi) uyku ilaçları kadar etkili olabilir.

Gerçek şu ki bu konu uyumakta devamlı güçlük çekenleri ilgilendirir. Uykunuz iyi ise veya bizim dilimizle sağlıklı ise ve sınavdan bir gece önce uyuyamıyorsanız korkmayınız, sınavı atlattıktan sonra çok daha iyi uyuyacaksınız demektir.

— *Biliniyor ki uyku sırasında ruh faaliyetleri (psişik aktivite) çok şiddetlidir ve düşler her zaman büyük ilgi uyandırmıştır. Bu konudaki bilimsel çalışmalar 20 yıl kadar önce «hızlı uyku» denen uykunun keşfi ile başlamıştır. Uykunun bu safhası hakkında bize bazı ayrıntılar verebilir misiniz?*



## Profesör:

— Eskiden gece boyunca uykunun derinliğinin gitgide arttığına ve sonra birden azaldığına inanırdık; bu durum yavaş yavaş tırmanıp hızla inmeye benzetiliyordu. Bugün biliyoruz ki yavaş uykunun hemen arkasından hızlı uyku başlamakta ve bu iki uykunun birbirini izlemesi (alternans'ı) her gece 4-5 kez tekrarlamaktadır. Bu durum Luna Park'larda inişli-çıkışlı raylar üzerinde kaymaya benzetilebilir: Çıkış - iniş, Çıkış - iniş.. ta ki durana kadar.

İnsanların çoğunun hızlı uyku sırasında düş gördükleri kanıtlanmıştır. Gecede 4-6 düş görülür, bir diğer deyişle hızlı uyku döneminden kaç kez geçmişsek o sayıda düş görürüz. Herbirimiz ömrünün en az 4-5 yılını düşlerde geçirmektedir.

— Bazıları düşlerin gelecekte haber verdiğini söylemektedir. Gerçekten de düşlerin doğru çıktığı görülmüştür. Bunu nasıl açıklarsınız?

## Profesör:

— Büyük psikiyatr Seçenof bir gün şöyle demişti: «Düşler olağan izlenimlerin olağanüstü bir şekilde birbirleriyle birleşmesinden doğar». Kanımca bütün düşler tamamen hayat gerçeklerine dayanır. Düşler isteklerimizi, duygularımızı, üzüntülerimizi aksettirir. Uyku ve düşler sırasında insan uyanıkken neyse odur, kişiliği aynı kahr, yalnız uykuda iken düşüncelerini daha özgürce, daha rahat ifade eder.

Günlük hayatta, aklımıza takılan kötü ihtimalleri düşünmemeye çalışırız. Örneğin yakınlarımızdan biri ağır hasta ise onun iyileşeceğini düşünerek sıkıntımızı atmak isteriz, bu doğaldır. Fakat uykuda tamamen serbest kalan düşünce bize bir ökümlük tablosu çiziverir. Hasta ölünce düşümüzün doğru çıktığına inanırız, oysa bu düş mevcut durumun gerçekçi bir yorumundan ibarettir. Düşlerdeki düşünce ve proje'lerimiz gerçeğe dayandığına göre gerçek şekline bürünmeleri de olanak dahilindedir.

Şunu da eklemek gerekir: bir düşün doğru çıktığı haberi kulaktan kulağa yıldıırım hızıyla yayılır. Böyleleri düşlerini

kim iştirmek istiyorsa ona anlatıp dururlar. Fakat kimse doğru çıkmayan düşlerini anlatmaz ve bu gibi düşler çabucak unutulup giderler. Gerçekte düşlerin çoğu doğru çıkmayan cinstendir.

— *Düşlerde yaratmaya ne dersiniz? Kitabımızda Descartes, Gauss, Helmholtz, Beethoven, Puşkin, Griboyedof, Mayakovski v.s.'nin hayatlarından alınmış örnekler vermişsiniz. 1975 Dünya Satranç Şampiyonu ve Sovyetler Birliği büyük satranç ustası Anatoli Karpov 1973'de er telcnmiş bir satranç partisini kendisine kazandırtacak hamleyi düşünde görmüştü.*

## Profesör:

— Pratik bakımdan kafa işçileri ister uykuda, ister uyanık olsunlar düşünmeye devam ederler; işlerini düşünmedikleri sanıldığı zaman bile düşünmektedirler. Bu bakımdan uykuda kendilerine parlak düşünceler gelmesinde şaşılacak birşey yoktur. İlham birden gelir, fakat gelmesi için daima bir neden vardır. İlham beynin sistemli çalışmasının meyvasıdır; bu çalışma her zaman bilinçli olmasa bile bu böyledir.

— *O zaman güç bir problemi çözmek isteyenlerin belki de uyumadan önce dikkatlerini bu problem üzerinde toplamaları gerekecek?*

## Profesör:

— Sanırım bu biraz abartma olur. Uykuda icat veya keşif yapmak, uykuda sanat yapıtlarının konularını ve hayallerini görmek ancak çok fazla ve çok verimli çalışanlar, belleklerinde büyük bir bilgi hazinesi taşıyanlar, yapıtlarına tutkun olanlar, bedenlerini ve ruhlarını yapıtlarına vermiş olanlar içindir. Buna karşı ısrarlı, disiplinli bir çalışma alışkanlığı olmayanlar, üzerinde çalıştıkları probleme ilgi duymayanlar uykuya dalmadan önce 1-2 saat kafa yormakla problemlerini çözmeyi bekleyemezler. İlham ancak çalışkan, bilgi dolu ve konusunu nasıl işleyeceğini bilen kimse-lerin düşlerine gelir.

Spoutnik'den

Çeviren: Dr. Selçuk ALSAN

● «Sevmek» fiilinden sonra dünyanın en güzel fiili «yardım etmek» tir.

V. SUTTNER

● Sevmek, iki insanın birbirine değil, beraberce aynı doğrultuda bakması demektir.

Saint EXUPERY



# TANSİYON VE TUZ

G. TSEKOVİC

**D**oktorlar «yemeklere çok tuz katılması (kan basıncı) yükselmesinin ana nedenlerinden biridir» diyorlar. Diğer bazı doktorlar bu kadar kesin konuşmuyorlarsa da hepsi şu nokta üzerinde birleşiyorlar: az tuz yenmesi tansiyon yükselmesini önlemeye yardımcı oluyor.

İnsanların büyük çoğunluğu yemeklerine tuz katar. Kimisi bir tutam atar, kimi de bütün bir tuzluğu boşaltır.

Sodyum klorür (mutfak tuzu) vücutta asit-baz dengesi ve su metabolizması'nın devamı için alınması zorunlu olan bir mineral'dir.

Şurası dikkate değer ki insanın aldığı besinler vücut için zorunlu bütün mineral'leri ihtiva etmekte ve yemeklere sadece tuz katılması gerekmektedir. Deneyler gösterdi ki aslında yemeklere tuz katılması bilimsel açıdan tamamen gereksizdir. Vücut ihtiyacı kadar NaCl alır; ne eksik, ne fazla. Besinlere tuz katmamız vücudumuzun gerçekten bu tuza ihtiyacı olduğundan değil, tuzun verdiği tada alışmamızdandır.

Yemeklere ancak özel durumlarda tuz konmalıdır: uzun yürüyüşler veya sıcak atelyelerde çalışmak terlemeyi arttırarak vücudun tuz kaybetmesine neden olur. Bu gibi durumlarda yeterince tuz alınmaması sağlığı bozar. Doktorlar tuz alınmaması hastalığına göre azaltıp çoğaltabilirler.

Bilim adamları çoktandır alınan tuz miktarı ile atardamarlardaki basınç (tansiyon) arasında dolaysız bir ilişki olduğunu biliyorlar. Sovyetler Birliği Bilimler Akademisi üyesi Vasili Parine hemen hemen hiç tuz tüketmeyen Avustralya yerlilerinde ve Grönland eskimo'larında tansiyon'un düşük olduğunu bildirdi. Buna karşın Japonya'nın Akita ilinde yaşayanlarda tansiyon yüksekti (172/9). Bunun nedeni bu ilde yaşayanların çok fazla sebze ve balık konservesi yemesi ve bu şekilde günde adam başına 25 gram gibi yüksek bir miktarda tuz almasıdır. Bostancılıkla uğraşan ve az tuz kullanan Aomori halkında ise ortalama kan basıncı 132/7.8'dir ki bu normaldir.

Sukhumi'deki (Kafkasya'nın Karadeniz kıyısında) Sovyetler Birliği Tıp Akademisi Deneysel Patoloji ve Tedavi Enstitüsü uzmanları insana en çok benzeyen hayvanları incelediler. Tansiyon yüksekliği ile tuz alınması arasında gerçekten bir ilişki olup olmadığını araştırıyorlardı. Habeşistan şebek maymunlarının besinine her gün 20 gram mutfak tuzu kattılar. İki-üç ay sonra hayvanların tansiyonu yükseldi ve kolları, bacakları şişti. Genç şebeklerin büyümesi yavaşladı ve kemikler biçimini kaybetti. Maymunlardan bir bölümü öldü. Otopsi'de kalp kasında ve karaciğerde atrofi (küçülme) odakları, mide ince barsaklar ve beyin zarlarında küçük kanamalar görüldü.

*Spoutnik'den*

*Çeviren: Dr. Selçuk ALSAN*

- Yalnız bilim adamı olan bir bilim adamı kendi disiplini içinde sonsuz derecede faydalı olabilir. Fakat kendi alanının dışına çıkan genel bakımdan geçerli tasarımlara sahip değilse, hiç bir şekilde affedilemeyen kendini beğenmiş, alıngan ve saldırgan bir yaratık olacaktır. O kendi yapıtının evrenin merkez noktası olduğunu sanacak ve böylece de öteki gerçekle olan değerli teması kaybedecektir.

MARONON



# EINSTEIN'IN ÜNLÜ FORMÜLÜ

## $e=mc^2$ mantıklı mıdır?

Dr. Isaac ASIMOV

Einstein ışığın hızı ( $c$ )'nin en yüksek hız olduğunu söyler. Öyleyse  $e = mc^2$  formülünü neden kullanır?  $c^2$ ,  $c$ 'den büyük değil midir?

**S**orunun bu son kısmına verilecek cevap hem «evet», hem de «hayır»dır. Eğer  $c$ 'nin yalnız sayısal kısmını düşünürsek,  $c^2$ ,  $c$ 'den büyük olabilir.  $c = 300.000.000$  olduğuna göre  $c^2 = 300.000.000 \times 300.000.000 = 90.000.000.000.000$  eder ki, bu tabii  $300.000.000$ 'den büyüktür.

Bununla beraber  $c$ ,  $300.000.000$ 'a veya herhangi bir sayıya eşit değildir. Bir sayı kendi kendine bir hız değildir. Bunun için ayrıca birimlere ihtiyaç vardır, saatte kilometre, saniyede metre v.b. gibi.  $c$  aslında saniyede  $300.000.000$  metredir. Şimdi bunun karesini alırsanız, böylece hem sayıları hem de birimleri birbiriyle çarpmak zorundasınız. Başka bir deyişle  $c^2 = 300.000.000$  saniyede metre  $\times$   $300.000.000$  saniyede metre, ya da  $90.000.000.000.000.000$  (saniyede metre)<sup>2</sup>. (Saniyede metre)<sup>2</sup> olan bir değer ise artık bir hızı simgeleyemez. Bu bir hız karesidir ki  $c$  artık tamamiyle başka birşeydir. Bundan dolayı  $c^2$ 'nin sayısal yön bakımından  $c$ 'den büyük olması,  $c$ 'nin muhtemel maksimum hız olması ile hiç bir ilişkisi yoktur.

Şimdiye kadar bana kimse Einstein'ın denkleminde  $c^2$ 'nin bir de  $m$  ile çarpılmasından dolayı sayısal değerın daha da büyüdüğünü belirterek bir soru sormadı. Varsayalım ki  $m$  bir kilograma eşit olsun, (çünkü o bir kitleyi simgelemektedir).  $c^2$ 'nin biraz önce bulduğumuz sayısal değerini bununla çarparsak elde edeceğimiz sayı yine  $90.000.000.000.000.000$ 'dır. Bununla beraber biz birimleri de birbirleriyle çarpmak zorundayız. Başka bir deyişle,  $mc^2$   $90.000.000.000.000$  kilogram (saniyede metre)<sup>2</sup>'ye eşittir.

Kitle ile hızın karesi çarpımı birim  $m$  ise bir enerji birimidir ve enerjinin korunması kanununu bulanlardan biri olan James P. Joule adından alınan «joule» ile ölçülür. Böylece biz bir kilogramlık bir kitenin  $90.000.000.000.000.000$  joule'uk bir enerjiye eşit olduğunu söyleyebiliriz ve burada hiç bir şey, ışık hızının bir maksimum hız olduğu prensibini bozamaz. Eğer bu size pek kolay gelmiyorsa, günlük yaşamdan bir örnekle bunu daha iyi açıklamaya çalışalım.

Siz dünyanın bir tarafından öteki tarafına giden hayali bir doğrudan geçerseniz, bu çizginin maksimum uzunluğu  $8000$  mildir, çünkü bu dünyanın çapıdır.

Şimdi bunu bir «yasa» haline sokabiliriz. Dünyanın çapı ( $d$ )'nin  $8000$  mil olarak dünyamızdan geçen olağan en uzun doğru çizgi olduğunu söyleyebiliriz.

Dünya ile ilgili önemli bir formül de şu şekilde ifade edilebilir:  $A = \pi d^2$ . Siz  $d$ 'nin dünya ile ilgili en uzun doğru çizgi olduğu için, böyle bir formülde  $d^2$  olarak kullanmanın doğru olmadığını söyleyebilirsiniz.

Bunun cevabı  $d^2$ 'nin bir uzunluk olmadığıdır, o,  $8000$  mil  $\times$   $8000$  mil ya da  $64.000.000$  mil<sup>2</sup>'dir. «Mil»<sup>2</sup> veya mil kare bir yüzey birimidir. Şimdi  $64.000.000$  mil<sup>2</sup>'yi  $\pi$  ile (ki bu  $3,14$ 'tür ve birimi yoktur) çarparsak ( $A$ )'nın  $200.000.000$  mil olduğunu buluruz ki bu da dünyamızın yüzeyidir.

Sonunda çok daha büyük sayısal bir değere erişmemize rağmen, bunun,  $d$ 'nin dünyanın olağan en büyük uzunluğu olmasıyla hiç bir ilişkisi yoktur.

*Science Digest'ten*



# SESÜSTÜ HIZLAR (SÜPERSONİK HIZLAR)

**M**adde içerisinde esnek bir titreşim pürüzünün yayılma hızına ses hızı denir. Ses hızı, madde yoğunluğunun ve esnekliğinin bir fonksiyonudur. Ortamı oluşturan maddenin esnekliği ne kadar büyük ve yoğunluğu da ne kadar az ise, sesin hızı da o kadar büyük olur. Olağan 15 °C'lık sıcaklık koşulları altında ölçülen havada sesin yayılma hızı veya kısaca ses hızı 340 metre/saniye veya 1.224 km/h olarak bulunur. Çağdaş havacılıkta bu hız 1 mach denir. Bu yeni birimin adı, Avusturyalı fizik bilimi Ernst Mach (1838-1916) onuruna verilmiştir. Bir uçağın 2,5 mach ile uçuşması, bu uçağın ses hızından 2,5 kez daha hızlı uçuşu anlamındadır (3.672 km/h). 1 mach'dan büyük uçuş hızları şu halde süpersonik olarak kabul edilirler.

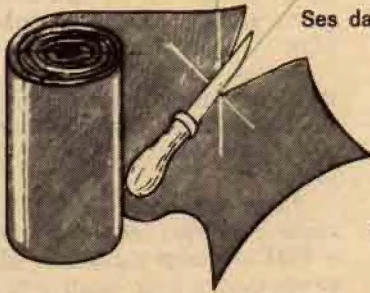
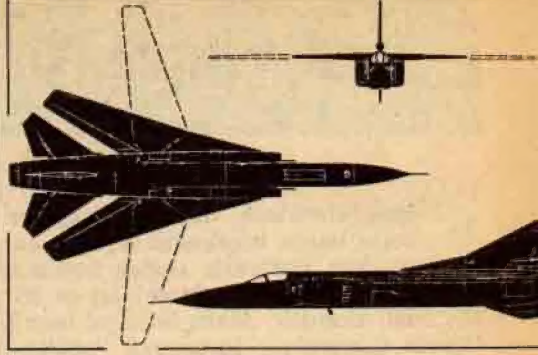
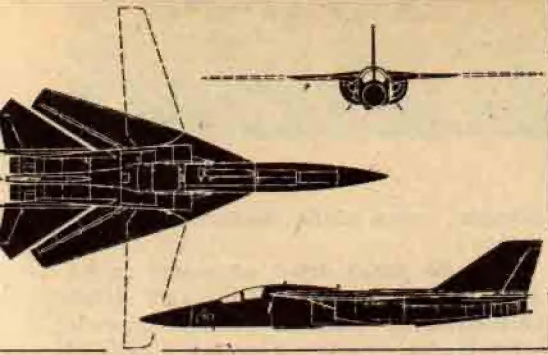
Hava içerisinde devinimde bulunan herhangi bir cismin (uçak, mermi, roket v.b.) 1 mach hızının altında kalması halinde, yumuşak bir cisim olan havanın, her tarafta bu cismin yörüngesinden sessizce ayrılmakta olduğu görülür. Buna karşın 1 mach seyir hızına erişilmesi halinde havanın, bir bıçak tarafından kesilmeğe çalışılan herhangi bir katı madde gibi hareket etmekte olduğu anlaşılır. Havanın kesilmesi sırasında yarılma yerlerinde meydana gelen değişim, uçan cismin hızından düşük bir hız ile etrafa yayılan esnek titreşim dalgalarına meydan verir. Sesden düşük hızdan, sesden büyük hızla geçerken, bir patlama duyulur ve ses duvarı aşılmış olur.

Olayı daha kolay anlatabilmek için katı bir maddenin (örneğin kartonun) bıçak ile kesilmesi ele alınmış olsun (Şekil No. 1). Kartonun bıçak ile kesilmesi sırasında, tıslamaya benzer bir ses duyulur. Bu ses, kartonun kesilmesi sırasında bıçağın ağzı tarafından oluşturulur. Sesüstü bir uçuş sırasında havanın «kesilme» olayı, kartonun kesilme olayından ayrımsızdır. Sesüstü hızlarda hava, herhangi bir sert madde (katı madde) gibi devinimde bulunur. Bıçağın ağzında olduğu gibi, uçan cismin burnunda da bir ses dalgası oluşur. Bu şekilde meydana getirilen ses dalgalarına sıkışma veya burun dalgaları denir. Aynı şekilde uçan cismin üzerinde, cismin dip kenarından devinime geçen kuyruk dalgaları da oluşur. Çünkü cisim tarafından boşaltılan ortama hava düzgün (laminer) şekilde değil, tam tersine titreşimlere meydan veren girdaplı (turbulent) şekilde girer. Havanın kesilmesini kolaylaştırmak için sesüstü hız ile hareket eden cisimlerin (uçak, mermi, roketlerin) burunları sivri bir şekilde oluşturulur, Şekil No. 3 üzerinde görülen Fransız - İngiliz işbirliğinin bir sonucu olan Concorde uçağında olduğu gibi.

Sesüstü uçuşlar için hazırlanan uçakların zararlı kesitinin (uçuş sırasında uçuş yönüne dikey aynan kesitlin) düşürülmesi için (havaya karşı direnci düşürmek için) kanatçıklıkları küçük tutulur (bunun sakıncası yüksek bir kalkış hızıdır) veya uçuş sırasında bu kanatların geriye alınmasıyla boyutları küçültülür. Bu çeşit uçaklara değişik geometri (variable geometrie) uçak denir (General Dynamics F-111 ve MIG-23). Düşürülen kanat yüzeyine rağmen, elde edilen yüksek seyir hızı yeterli bir kaldırma kuvvetine de meydan vermektedir (Uçak neden uçar bölümüne bak.). Sıkış veya başlık dalgası, uçak burnunun gerisinde bir gürültü konisini oluşturur (Şekil No. 4). Bu koninin yere değmesiyle birlikte bir gürültü halısı meydana gelir. Bu halı üzerinde 25 ./. 150 kg/m<sup>2</sup> tutarında bir ses basıncının ölçülmesi olağandır. Uçakların, sesüstü bir hızla uçuşu sırasında pencere camlarının kırılmasına meydan veren neden işte bu ses basıncıdır. Uçuşun 10.000 metreden yüksek bir irtifada yapılması halinde, basıncın kritik değerini altına düşmesi ve pencere camlarının kırılmaması olağandır. Bu nedenden tålím uçuşunda bulunan sesüstü uçakların, kentsel yörelerde bu yüksekliğin yukarısında uçuşması gerekir.

Wie Funktioniert Das'tan  
Çeviren : İsmet BENAYYAT





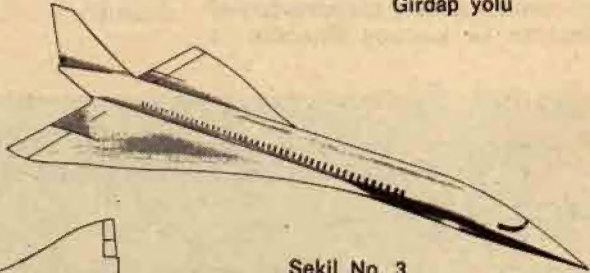
Şekil No. 1

Ses dalgası



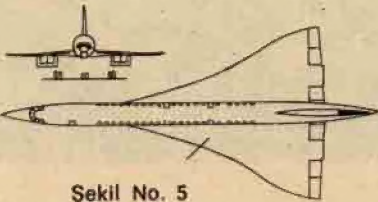
Şekil No. 2

Girdap yolu



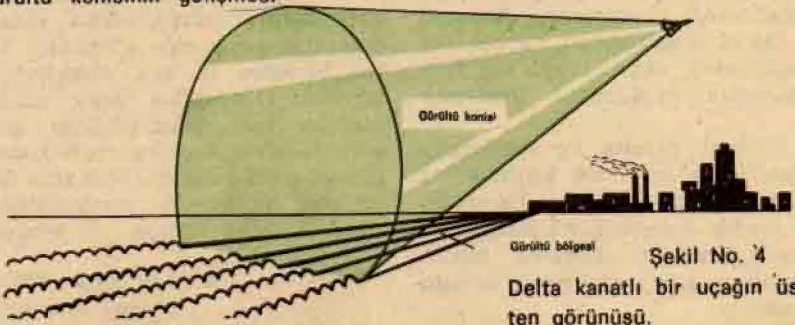
Şekil No. 3

İngiliz - Fransız işbirliği ile geliştirilmiş olan sesüstü hızlı (2,2 mach) yolcu uçağı CONCORDE.



Şekil No. 5

Gürültü konisinin gelişmesi.



Şekil No. 4

Delta kanatlı bir uçağın üst-ten görünüşü.



# BÖCEKLERİN ÖLDÜRÜCÜ İLAÇLARA KARŞI DİRENİŞİ

**S**inek, sivrisinek, hamam böceği ve öteki bütün böceklerin hayatta kalabilmesi için insanlarla çağlar boyunca yaptıkları savaşlarda kullandıkları en büyük silâh dirençtir. Acaba bu nasıl işler? Illinois Üniversitesi Entomoloji Fakültesi eski Dekanı Dr. Chadwick bir böceğin üzerine atılan zehirin etkilerini yok etmek için yalnız iki yöntem bulunduğunu söyler. Birincisi zehirin etkili bir dozunun toplanmasını engellemek, ikincisi de onu üzerinden atmaktır.

Zehirin toplanmasını engellemek için bazı böcekler daha kalın bir deri geliştirirler, böylece iç mekanizmalarını daha iyi izole etmiş olurlar. Varsayalım ki zehir dış deriden böceğin vücuduna geçsin ve etkili olabilmek için hayati merkezlerden, organlardan veya fonksiyonlardan birini etkilesin. «Bunu engellemek için en açık seçik yöntem zehirin vücudun hayati önemi olmayan bir kısmına gitmesini ve

böylece onun orada oturmasını sağlamaktır».

Böceğin zehiri dışarı atmasının en iyi yöntemi ise, metabolizmadır, yani ilâcın (insektisid'in) vücudun içinde nispeten zehirsiz olan ürünlere kimyasal dönüşmesini sağlamaktır. Direnç mekanizmasının ilâca karşı daha az duyarlılık göstermesi en iyi şekilde bir sineğin asap merkezine giden sinirine DDT serpmekle gösterilebilir.

«Sinek yavaş yavaş haber alamaz olur ve aldığı yanlış bilginin etkisiyle de yanlış vola gider. Fazla hareketli olur ve çok geçmeden organları işlemez hale gelir».

Fakat bu deney dirençli bir sinek üzerinde yapılırsa, hiç birşey olmaz, çünkü o DDT'nin asap merkezine giden sinirine erişmesinden önce onun zehirini çabukça zehirsiz hale getirecek kadar direnç kazanmıştır.

SCIENCE DIGEST'ten

## İPEK BÖCEĞİ'NİN YAPMA BESİNLE BESLENMESİ

**İ**pek böceğinin yalnız dut yapraklarıyla beslenebileceği sanılıyordu. Bununla beraber Japon araştırmacıları yapma bir besinle besleyerek, arka arkaya beş ipek böceği kuşağını yetiştirmeyi başarmışlardır.

Soya küsbesi, nişasta ve «değişiklik olsun diye» içine çok ince kıyılmış bir miktar dut yaprağı katılan bir inorganik kimyasal madde karışımından oluşan bu madde, az masraflıdır. Böylece büyük çapta düzenli ve ucuz ipek üretme umudu doğmaktadır.

Bu başarı 10 yıllık bir çaba ve önemli yatırımlar (Yaklaşık olarak yılda 380.000 dolar) sonunda elde edilmiştir. Suni olarak beslenen bu ipek böceklerinin kozalarından elde edilen ipeğin nitelik bakımından ipek böcekçiliğinin geleneksel yöntemleriyle üretilen ipek kadar güzel olduğu görülmüştür. «Yeni stil» de ilk böcekthane, Japonya'da yapılmaktadır. Tassarlanan yıllık üretim: 50 tondur.

SCIENCE AND MECHANICS'den  
Çeviren: Nizamettin ÖZBEK



# Düşünme Kutusu



## SATRANÇ PROBLEMLERİ

No : 27, Üç hamlede mat

Taşlar :

Beyaz : Şe5, Kh8, Kh6, Fd4  
d6, e6, f2, g5

Siyah : Şg7, Vf3

26 No'lu problemin çözümü :

1. Fa6

a) 1. . . . . , Şc5

2. Vb5 + , Şd4

3. Ve5 + , Mat

b) 1. . . . . , Şd5

2. Vd3 + , Şc5 veya Şc6

3. V+P+ , Mat

c) 1. . . . . , Şc7

2. Vb7 + , ŞxK

3. Ve7 + , Mat

d) 1. . . . . , KxK

2. Vb5 + , Şc7

3. Vb7 + , Mat

e) 1. . . . . , Kb8

2. Vc2 + , Şd5

3. Vc4 + , Mat



Hazırlayan : Sadullah ÖKTEM

## YENİ BİLMECELERİMİZ :

1.

Dairelerin içine 5 ayrı rakam konulacak ve çarpma tamamlanacaktır. Rakamların toplamı 47 edecektir.

2

Şu gördüğünüz toplamada 4 sayı çıkarılacaktır ve sonuç örnekteki 777 yerine 999 olacaktır. Yalnız 7'lere dokunulmayacaktır.

$$\bigcirc \bigcirc \times \bigcirc = \bigcirc \bigcirc$$

1	2	3	1	2	3
X	X	5	3	4	5
5	6	X	5	6	7
X	8	9	7	8	9
<hr/>			<hr/>		
7	7	7			

## GEÇEN SAYIDAKİ BİLMECENİN ÇÖZÜMÜ

Küp Bilmecesinin cevabı :

A : 10

B : 1. 4. 9. 11. 12. 16





**Arka Kapak :**

**Süveyş Kanalı açılıyor : Batmış bir gemi özel enkaz çıkarıcı dev vinç tesislerinin yardımıyla suyun üstüne çekiliyor.**

**Ön Kapak :**

**Petrol üretimi için kullanılan 142 metre yüksekliğindeki çelik platform yerine oturtulurken.**